

駒ヶ岳噴火後の植生変化について

はじめに

近年大きな活動のあった火山を真近にながめると、何か荒涼とした感じがある。同じ火山と名が付いているが、近頃噴火があったという話を聞かない火山ではそのような印象を受けにくい。最近噴火した火山では、山体に岩肌が露わであるが、爆発後長時間経過した火山は緑に覆われているからであるといっても間違いではあるまい。

何かの原因で植生が全て失われたり、一部変更したりした後に植生が変化していく様子は遷移と名付けられ、われわれの興味を引く現象である。火山においては噴火の際に火山噴出物が放出されるので、一時に周辺の植生が埋め尽くされて失われたり、そこまでに至らないまでも大きな被害を受けたことがある。噴火がおさまれば、そこに新しい植物が侵入し始め、以後植生の変化が見られるのが常である。つまり、火山地域はわれわれが遷移について勉強するための格好のフィールドであるといえる。

火山噴出物上の植生遷移については、Treub (1888) に始まるインドネシアのクラカタア火山に関する研究が古典といわれる。これらの研究により、火山噴出物上では爆発終了後に、初めラン藻類が侵入して岩塊上にフィルムをつくり、次いでシダ類が侵入し、その後、草本類、最後に木本類の侵入が続くという、一次遷移過程の一つの典型が示された。しかし、一口に火山噴出物といっても、溶岩、軽石、火山岩塊、火山礫、火山灰

など様々であり、また火山をめぐる気候環境もクラカタア火山のように高温・湿潤の場合もあれば、アラスカのカトマイ火山のように冷涼な場合もある。したがってこの後、他の火山で類似の研究が多くなされるにおよんで、この典型に当てはまらない例が多くなることとなった。

このことは、火山噴出物上の遷移過程について、噴出物の性質や気候環境による整理の必要性を示すものであるが、更に近年では、同一地域内でも微小な立地による植生の違いが示され (峠原, 1942; Poi, 1967; Egler, 1971) また、Fosberg (1959) のように、遷移系列上相前後すると考えられていた植物が実は各々固有の生態的地位を持ち、互には役立つものでないという考え方も提起されている。これらの過程を考慮すると、火山噴出物上の植生遷移については今後、これまで以上の詳細な植生変化の観察とともに、変化の動因の解明が求められていると言えるであろう。

しかし、一般に火山噴出物上の植生遷移の進行は、百年を単位としてよいほどに遅い。この欠点をカバーするために、通例では同一地域内で噴出年代の異なる噴出物上の植生を比較する方法が取られる。しかし、前に述べたような遷移の詳細な研究を行うためには、同一噴出物上での継続した調査が必要である。

駒ヶ岳は、一九二九年の噴火直後から植生変化の様子が継続して観察されており、この要求に応えられる世界でも数少ない例の一つである。



噴火の状況

駒ヶ岳は標高一、一三三三mのユニーデ型火山である。村山(一九七八)によれば、一六四〇年(寛永一七年)の噴火が記録に残されている最も古い噴火であり、このときは降灰し、津波により多数の死者が出たとされている。その後、一八五六年(安政三年)にも再び噴火が起り、降石、降灰などにより大きな被害をもたらした。

以後被害の小さい小規模の噴火が何回か記録されているが、一九二九年(昭和四年)になって大噴火が起った。安政の噴火から七三年後のことである。

噴火の状況は赤木(一九二九)により詳しくまとめられている。この年の六月十七日午前一時頃から鳴動に次いで降灰が始まった。午前十時頃には大鳴動とともに降石が盛んになった。午後一時頃からは軽石流の溢出があり、これは午後十一時頃までたびたび起った。この間も噴火現象は続き、降石の止んだのは翌日の午後一時半頃であった。

噴火に伴って様々な火山噴出物が抛出したが、中でも植生に大きな被害を与えたのは、放出、降下、堆積した軽石と、火口より溢出した軽石流である。軽石の放出は約一五時間にわたっており、折からの北西風に乗って頂上より東南東ないし南方に広く散布した。その厚さは鹿部付近で一〜三mに達した。

軽石流は、噴火口を中心にして放射状に何本も流れた。頂上部に近い急斜面を流れた軽石流は流勢が盛んではほとんど流れ去り、却って表土を削り山骨を露し、軽石はわずかに残留するにすぎなかった。傾斜が緩やかな山麓部では、軽石流は扇状に拡大して、先端部で舌状の突起となって停止した。何回となく流れることによって軽石の厚い層ができ、その厚さは最大二五mに達している。流出した軽石は非常に高温で、三〇〇〜五〇〇℃にも達した。

火山灰は長時間降下堆積したが、その範囲は噴火口の南東から北東にかけて広く拡がっている。頂上付近では厚さ約二〇cm、沼尻付近では約五cmの堆積が記録された。

降下した軽石と軽石流の容積は、合わせて約〇・四九km³と堆積されており、その被害は甚大であった。

植生に与えた被害

駒ヶ岳周辺の極相はブナ林であるといわれる(Yoshitaka, 1966)。しかし、駒ヶ岳は以前からたびたび爆発をくり返しており、一九二九年の大爆発前夜の植生も、一八五六年の爆発による植生の被害からの回復の途上にあつたと考えられている。山本(一九三六)は、爆発以前の駒ヶ岳の植物について記録している。それによると噴火口の周辺は植生が貧弱であつたが、山麓では、ミズナラ、シウリザクラ、ドロノキ、ウワミズザクラなどの混じる落葉広葉樹林であつた。また、人為により形成された草原が各所にあり、ススキ、トダンバ、ワラビなどが優占し、これにドロノキ、ヤマナラシ、シラカンバなどの雑草が点在していた。

このような植生が爆発によって受けた被害の様子は、吉井(一九四二)により詳しく調査された。

初めに、軽石流による被害については、赤井川軽石流の山麓部分、標高二〇〇mの付近が調べられている。流路に沿って軽石が厚く堆積した部分は、全ての植物が焼きつくされ埋めつくされて、一木一草も残らなかった。

この流域の所々に、軽石流が通過したが堆積しなかつた島状の小地域が点在するが、そこでは枯木がそのまま樹立していた。

降下した軽石の堆積地については、留ノ湯、鹿部付近が調べられた。軽石の堆積が薄い場合は、器械的傷害により植物がいためられはしたが、全てが枯死するまでには至らなかった。厚く堆積した場合には、軽石流の場合と同様に植物は全く残らなかった。

火山灰による被害は、軽石流や降下した軽石による被害に比べて軽微であつた。

以上のように植生に大きな被害を与えた駒ヶ岳の噴火は、比較的短期間で終了したが、以後これらの地域で、一次ならびに二次の遷移が開始されたわけである。

噴火後の植生変化

駒ヶ岳の一九二九年の噴火後の植生変化については、吉井(一九四二)によってその

調査が始められ、次いで Yoshioka (1966)、辻村・飯泉 (一九七八) によって爆発後約五〇年までの様子が報告された。もっとも、当初吉井により調査された地域の多くが戦後植林その他によって継続不可能となり、また、唯一つ残された赤井川軽石流において、近年軽石の採掘が進み、対象地域は非常に限られたものとなっている。

初めに、爆発によって植物が全て失われてしまった後に開始された一次遷移について、昨今まで観察が続けられている赤井川軽石流を例にとって紹介する。ここは前にも述べたように、高温の軽石が最大二五mもの厚さに達して流下堆積したところである。観察は噴火二カ月後から始められたが、二年後に初めてスギゴケ類が軽石流中の凹地に認め

種	1935	1938	1942	1948	1960	1965	1977
シラカンバ							
ドロノキ							
カラマツ							
アカマツ							
ミズナラ							
バッコヤナギ							
オノエヤナギ							
イヌコリヤナギ							
ノリウツギ							
オオイトドリ							
オシダ							
ウマスギゴケ							
ハイスナゴケ							
ハイイロキゴケ							

図 1 赤井川軽石流中心部における主要構成種の被度 (横軸) と植物高階級 (たて軸) の変化 (辻村・飯泉、1978による)。

図に示した被度と植物高階級のスケールは、被度は Hult-Sernander 法により、植物高階級は 1: <5cm、2: 5~100cm、3: 100~200cm、4: 200~500cm、5: >500cm である。

全体に増加は緩かた、特に草本類の増加はほとんどない。爆発四八年後の状態は、アカマツ、カラマツ、ドロノキが三〜五mに達しているが、イヌコリヤナギ、バッコヤナギは生育悪く1mに満たない。草本では、ススキ、ヤマハハコなどが残っているがその量は少ない。これに対して、ハイイロキゴケはその後にも急激に増加し、軽石の表面を覆い尽くすまでに至っていた。つまり、軽石上の一次遷移は爆発数年後にコケ類、草本類、木本類がほぼ同時に侵入することによって始まり、当初は種の交代が激しいが、一〇〜二〇年も経過すると、以後組成の変化がほとんどなく、量の増加も少ない緩慢な遷移が続いているといえる。

他方、爆発による被害がそれほど大きくなく、多少なりとも植物が生き残った場合に見られる二次遷移については、一次遷移に比べて速かな植生の回復が予想されるが、吉井 (一九四二) は、これが将来の駒ヶ岳における植生回復の核になるものであるとして重視している。二次遷移の過程は、植生が受けた被害の程度により非常に異なるが、ここでは一九六五年まで継続して調査が続けられた白蛇沢地域について紹介する。

ここは、赤井川軽石流の流路になっているが、軽石流が通過しただけで堆積しなかったため、植物が全て枯死したわけでは

られた。四年後にはバッコヤナギ、シラカンバ、イヌコリヤナギ、ドロノキなどの樹木の芽生えと、ススキ、ヤマハハコ、オオヨモギ、オオイトドリ、アキタブキなどの草本の芽生えが見られた。この後、草本については、爆発四〜六年後にかけて多くの新しい種の侵入があったが、一〇年も経過すると見られなくなるものが多く、以後は組成の変化は少なかつた。木本については、九年後にカラマツやアカマツが新たに見られるなど漸次その種数を増やしたが、これも二〇年も経過すると以後組成の変化はほとんどない。また、爆発約三〇年後より、地衣類のハイイロキゴケが侵入し増加を始めた。爆発六年後以後の主要構成種の量の変化は、図一に示した通りである。

なく、枯木がそのまま樹立するのが見られた地域である。爆発直後には植物の生育を見なかったが、四年後にはノリウツギ、タラノキ、ヤマウルシ、ウワミズザクラなど爆発以前に存在していた植物が萌芽により再生した。また、下生ではワラビ、ヤマブドウなどが、残存した地下器官より再生した。新たな侵入種としては、アレチノギク、ヒメスゲ、ヒメジョオン、ヤナギランなどが見られた。六年後には、シナノキ、ハウチワカエデ、イタヤカエデ、ミズナラなどの再生樹の他に、シラカンバ、パッコヤナギなどが侵入して二〜三mの疎林をつくり、また、下生えは著しく繁茂して、ワラビ、ススキ、ヒメスゲなどの多年草が優勢となった。

以後は緩やかに林が密になるとともに、樹高も増加し、特にシラカンバ、パッコヤナギなどの侵入樹種およびススキが増加して、二〇年後には三〜五mの密な林となった。しかし、爆発後約三〇年を経過した頃から、ミズナラ、イタヤカエデなどの再生樹の急激な生育が見られ、侵入種のシラカンバをまじえた一〇〜一二mの林となり、ほぼ爆発以前の様相を呈するようになった。耐陰性に欠けるパッコヤナギ、ヤマウルシなどは見られなくなり、ススキ、ワラビなども減少した。

つまり、この地における二次遷移過程は、一次遷移に比べて非常に進展が速く、爆発終了後まもなく再生種および侵入種によって地表は覆われ、三〇年も経過するとはほぼ爆発以前の様相を回復したわけである。

む す び

駒ヶ岳を遠望すると軽石流は容易に判別できるが、その地域は一次遷移が起ったところである。そこではいまだに地表面が多く露出している。二次的に再生した林は、現在遠目には周囲の林との区別が難しい。

軽石上の一次遷移は、溶岩におけるそれより速く進むといわれることが多い。このような比較は、気候環境を考慮することが必要で単純にはできないが、確かに、それほど大きな気候の違いがないと思われる岩手山の焼走り溶岩流の場合をみると、二〇〇年を経過しても未だに不毛の地であった(吉井他、一九四〇)。これに比べれば、駒ヶ岳の軽石上では比較的初期から疎な低木林の様相を示し、二次遷移に類似していると言われ

たわけだが(吉井、一九四二)、その後の変化は予想したほどには決して速くない。

この軽石上では、コケ類、草本類、木本類がほぼ同時に侵入しており、三者が各々固有の立地を有していると言われる(Yoshioke, 1966)。しかし、これら三者が侵入以後順調にその量を増やしていけるかという点と決してそうではなく、昨今では遷移の動きは非常に緩慢である。では、この一種の停滞期から遷移を進ませる力はどこにあるだろうか。この点に関して、最近のキョケ類の増加は注目される。

Tagawa (1964)によれば、桜島では遷移初期にキョケ類の侵入がみられるというが、駒ヶ岳では約三〇年の経過を待って侵入し、五〇年後には軽石上をほぼ覆いつくしている。キョケ類の働きを注意しつつ、今後も軽石上の植生変化を注意深く見守っていく必要がある。

引用文献

- 赤木 健 (一九二九)：昭和四年に於ける駒ヶ岳火山の噴火。
 地学雑誌、四二：五九三—六一一。
 Egler, W. (1971) : Quantitative studies of vegetation on sixteen young lava flows on the island of Hawaii. *Tropical Ecology*, 12(1) : 66-100.
 Fosberg, F. R. (1959) : Upper limits of vegetation on Mauna Loa, Hawaii. *Ecology*, 40(1) : 144-146.
 村山 磐 (一九七八)：日本の火山(一)八十三—四pp. 大明堂、東京。
 Poli, E. (1967) : *Aspetti della vita vegetale in ambienti vulcanici*. *Annali di Botanica*, 28(4) : 1-33.
 Tagawa, H. (1964) : A study of the volcanic vegetation in Sakurajima, south-west Japan I. *Dynamics of vegetation*. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E(Biol.), 3(3-4) : 165-228.
 辻村東國・飯泉 茂(一九七八)：駒ヶ岳、赤井川軽石流上の植生に関する研究。吉岡邦二博士追悼 植物生態論集：三七三—三八〇。
 山本岩亀(一九三六)：大爆発以前の駒ヶ岳の植物分布に就て。
 生態学研究、二(二)：六六—七一。
 吉井義次(一九四二)：駒ヶ岳爆発後の植物群落。
 生態学研究、八(二—三)：一七一—二二〇。
 吉井義次・吉岡邦二(一九四〇)：岩手山「焼走り」の植物群落。
 生態学研究、六(四)：三一九—三二七。
 吉岡邦二(一九四二)：三宅島の植物群落。生態学研究、八：二一九—二四六。
 Yoshioke, K. (1966) : Development and recovery of vegetation since the 1929 eruption of Mt. Komagatake, Hokkaido. *Ecol. Rev.*, 16(4) : 271-292.