

第6章 本質的価値

6-1 浅間山熔岩樹型の本質的価値

浅間山熔岩樹型の指定説明文の内容に立脚しつつ、その本質的価値を以下に示す。

- (1) 天明3（1783）年の浅間山噴火時に形成された熔岩樹型の形状が良好に保たれている。大きいものは口径0.8から1.2m、深さ3から7mにも及ぶ。
- (2) 他に類を見ないほど多数の熔岩樹型が分布している。指定当時に知られている熔岩樹型の数は第1区27、第2区46、第3区48、第4区75の計196カ所であり、天明の浅間山噴火以前の大規模樹木の痕跡が保存されている。
- (3) 熔岩樹型の分布域は火砕流堆積物（指定当時は、火山礫、火山弾、熔岩塊、集塊熔岩、火山灰、火山砂等の集積地帯と呼んでいた。）からなる。

6-2 調査等によって明らかとなった新たな価値

6-2-1 火山学的視点からの新たな価値

国内外の火砕流研究を行ってきた東京大学名誉教授の中田節也博士（2017年9月私信）によれば、『火山性堆積物（水成）中に立ったままの珪化木や、土石流堆積物中の立木はあるが、火砕流堆積物中の立木モールドは浅間山熔岩樹型以外にない。』という。国内での近代火山観測の発祥の活火山である浅間山での火砕流による樹型の発見の意義は大きく、火山学的見地からは、安山岩質マグマの大規模噴火における中間型火砕流の実態に関する知見が、樹型に注目することにより得られることを意味している。現地では竪穴状の空洞として認識されるが、実際に樹型の中軸傾斜を測定すると直立の場合が大半である（資料編巻末の熔岩樹型一覧表）。このような報告例は国内外の火山では他にきくことがない。樹型が溶岩流ではなく火砕流によって形成されたこと、立木の状態であること、今回確認されただけでも2,117もの多数存在することが特徴的であり、どのように形成されたかの問題を提起している点で、新たな価値であるといえよう。

樹型が立木の状態であることは、火砕流の流れによって樹木がなぎ倒されていないことを示している。樹型の直径で最小のものは約15cmである。強風と樹木の倒伏や幹折れの関係については緑化生態研究室（2019）などにまとめられている。台風の最大風速・最大瞬間風速と倒木の関係からは秒速10m以上で急速に樹木の倒伏が増える。秒速30~40mで細い木の幹が折れ、根の張っていない木が倒れ始めるらしい。15cmの直径の樹型の存在は、秒速10mよりは遅いことを示唆し、秒速10~100mと推定される火砕流の流速範囲（下鶴・他、2008）でみると遅い部類に入ることを意味している。

一般に、火砕流堆積物の最上部には大気との接触で形成された赤褐色の酸化帯が見られる場合が多く、高温で堆積した証拠の一つとされる。樹型や吾妻火砕流堆積物の内部構造を観察すると、堆積厚の大きい地点では複数の酸化帯が認められる（図4-4参照）。また地表（堆積原面）にはローブ状の地形が多く残されている。これらのことは、火砕流が繰り返し流下したことを示す。樹型の縁に着目すると山側に粗粒ブロックが累積し、上流側の縁が高い。粗粒ブロックはしばしば樹型を取り巻くように変形している（写真4-3①）。以上の観察事実からは、天明噴火で低速の火砕流が何度も流下し、火砕流の堆積終了まで樹木は倒れずにもちこたえていたことが考えられる。産業総合技術研究所の宝田晋治

博士（2017. 9 私信）と防災科学技術研究所の長井雅史博士（2021 私信）によれば、『火砕流堆積物中の立木の事例はいくつかある（口永良部島2015年、霧島新燃岳2011年噴火など）。比較的小規模の火砕流で、停止する直前で、流速がかなり遅い、という条件であったことを示すのかもしれない』という。山腹の傾斜が緩くなり減速、もしくは火砕流が停止寸前の状態で樹型が形成された可能性がある。

天仁噴火の追分火砕流堆積物の性質との比較から、天明噴火の火砕流の温度に関しても制約条件が得られる（表6-1）。追分火砕流堆積物には流木の炭化木片が多い。木をなぎ倒している追分火砕流は吾妻火砕流よりも高速であったが、溶結をしておらず炭化木が堆積物中に残存することから吾妻火砕流ほど高温ではなかったとみられる。吾妻火砕流堆積物では、樹型の基部に炭化木片が残存するのが4例ある。トレンチ掘削を行った第3区分布地の486号樹型で地表下2.4mに見られた炭化木の直径は30cmで、周囲の樹型の空洞は直径78cmであった（写真4-3⑤、⑥）。断面積比でみると、この深度では樹木の表面から85%が焼失したとみられる。堆積物の地面に近い部分は相対的に冷却されやすいことや、堅穴の底まで十分な酸素が供給されなかったなどの理由により、炭化した樹木が燃え尽きずに残存したのだろう。

流木の炭化木を含む火砕流堆積物中は普遍的に見られるが、溶結した火砕流堆積物中の堅穴の樹型の多産は世界的にも希少である。樹型から得られる情報は、実態がよくわかっていない“中間型火砕流”を知るという火山学的な観点のみならず、将来の噴火に備える防災・減災上の観点からも重要である。

（安井真也）

比較項目	吾妻火砕流堆積物 (天明噴火 1783年)	追分火砕流堆積物 (天仁噴火 1108年)
溶結	大半が強く溶結	溶結なし ^{※1}
樹型	多数 (2,117カ所確認済)	これまで発見例なし
樹木（またはその痕跡）の形状	垂直の堅穴（空洞） ^{※2}	流木
炭化木	樹型の基部に4例発見有	炭化木多い ^{※3}

※1 弱く溶結した産状が見られる大笹など一部地域を除く。

※2 埋没した倒木が存在する可能性はある。

※3 佐久地方では炭として利用されてきたとの話をきく。炭化が不十分で生木に近いものも稀に残存する。

表6-1 浅間火山の天明噴火と天仁噴火の火砕流堆積物の性質の比較

引用文献

下鶴大輔・他編（2008）火山の事典 第2版，朝倉書店

緑化生態研究室（2019）街路樹の倒伏対策の手引 第2版，国土技術政策総合研究所，国総研資料 第1059号，pp30.

6-2-2 樹型からみた噴火当時の森林

視点を変えてみると、火砕流堆積物に埋没した天明噴火当時の森林の痕跡は、樹型という空洞の形で残されている。樹型は空間的に広く分布しており、“大規模埋没林”であることが今回明確になったといえる。つまり天明噴火によって当時の森林の痕跡が凍結保存された、ととらえられる。これは噴火当時の原生林や江戸幕府直轄の御林の実態を知る上でも貴重なものといえる。

ここでは樹型の深さと長径の実測調査結果についてみる。樹型の深さは、第1、2、4区分布地

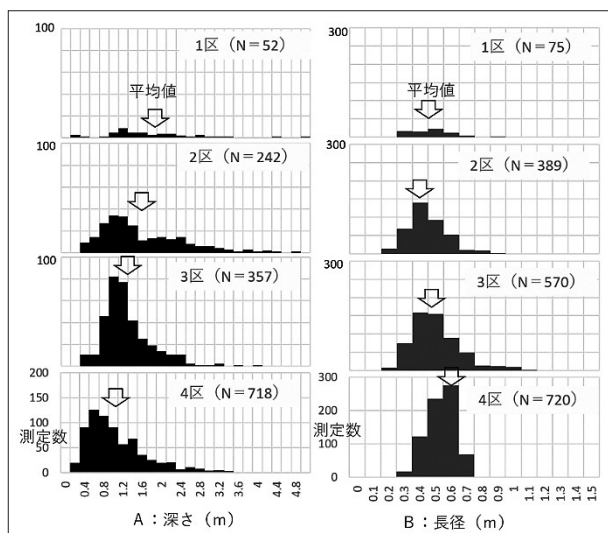


図6-1 浅間山熔岩樹型の深さと長径のヒストグラム（資料編巻末の一覧表より作成）

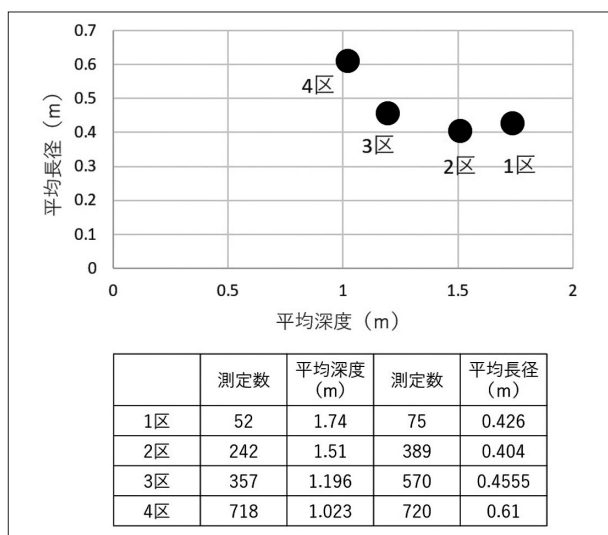


図6-2 熔岩樹型の平均深度と平均長径の関係（資料編巻末の一覧表より作成）

は幅が広いのに対して、第3区分布地は比較的にまとまっている（図6-1A）。第4区分布地は第1～3区分布地に比べ浅い樹型が多い傾向がある。第2区分布地では1m前後と2m前後のものがみられ、第2区分布地の中でも場所により火砕流の堆積厚が異なるらしい。概して第1～3区分布地のあたりは、第4区分布地に比べ火砕流堆積物に厚く覆われているとみられる。

第1～4区分布地はいずれも天仁噴火の追分火砕流によって厚く覆われているため、その後の675年ほどの間に発達した森林に吾妻火砕流が流下したとみられる。第4区分布地は第1～3区分布地より樹型の長径の平均値が有意に高い（図6-1B、6-2）。第4区分布地の樹型の長径の実測値（図6-1B）と現在の森の樹木の胸高直径の測定結果（第4区分布地と周辺の2エリア、各50本）を予察的に比較すると、現在の森林を構成する樹木と比べても全体に太い傾向がある。第4区分布地付近では、天明噴火以降に自生かつ植林によって構成された現在の森と比べ、天明噴火以前は大木が多かったことが推測される。古記録によれば杓掛街道付近は幕府直轄の御林であった。特に第4区分布地の辺りは用材に備えて保護された御留山、また御巢鷹のために保護された山であったらしい。火砕流による直撃を受けて壊滅した御林の被災状況の見分が噴火後に幕府によって行われたという（孀恋村、1977）。以上より第4区分布地方面では、巨木が多い森林地帯に火砕流が

流下した状況が想定される。

一方第1～3区分布地方面に関して、『寛保二年（1742年）御留山絵図』によれば、天明噴火前の1742年の頃、“押出川原”という無林帯があり、その東方は木を切り払った柴山であったという。（孀恋村、1977；山崎、2007）。第1～3区分布地の樹型の存在は森林があったことを示すため、第1～3区分布地は押出川原より西方になるらしい。樹型は平均径が40cm前後で、第4区分布地よりも細い樹木が多かったことを示している。つまり噴火前の森林の様子は場所によって異なるらしく、森林を構成する樹種なども考えると、樹型の長径のデータの解釈は容易ではない。しかしながら当時の森林やその管理について紐解く手がかりを得るのに樹型は有用であることがわかったといえる。（安井真也）

引用文献

- 山崎顯次（2007）「新説 上州大笹村御関所」
孀恋村（1977）孀恋村誌 孀恋村誌編集委員会編

6-3 本質的価値の構成要素

浅間山熔岩樹型に係る要素を本質的価値を構成する諸要素、本質的価値に関わる諸要素、指定地内のその他の諸要素に分け分類した。また、指定地周辺においても関連する諸要素について下表のとおり整理した。

区 分		要 素		
浅 間 山 熔 岩 樹 型 (指 定 地 内)	本質的価値を構成する諸要素	熔岩樹型	直立	当時の大規模樹林の復元
			傾斜	吾妻火砕流の流下メカニズム
			位置	森林密度の推測
			火砕流堆積物	火山砕屑物
				火山灰
				火山レキ
				火山岩塊（ブロック）
				基質支持
			レキ支持	
			酸化帯	炭化木片、ガス吹き抜けパイプ、溶結構造、冷却・収縮による柱状節理
	軽石	NNW 軽石		
	地割れ	—		
	本質的価値に関わる諸要素	地形	吾妻火砕流	天明噴火（1783年）による火砕流ローブ状の地形
			追分火砕流	天仁噴火（1108年）による火砕流
			舞台溶岩流	下の舞台溶岩流（3世紀末～4世紀中頃）
		火砕流堆積物	炭化木	熔岩樹型基部に残存する炭化木片
	指定地内のその他の諸要素	自然物	植物	ヒカリゴケ
			動物	—
			菌類	—
		人工物	道	見学路・生活道（民有地）
スカイロックトレイルコース				
気象庁作業道				
施設			管理棟	
			仮設トイレ	
			駐車場	
			別荘	
設備	熔岩樹型保護柵（転落防止柵） 地震計用ケーブル			
指定地外の周辺にある諸要素	地形	鬼押し溶岩流	天明噴火（1783年）による溶岩流	
		舞台溶岩流	上の舞台溶岩流（1108年）	
		風穴群	—	
		湧水群	—	

表6-2 本質的価値の構成要素