

大涌谷自然研究路における噴石シェルター整備工事について

坂口修二*

I はじめに

大涌谷自然研究路(図1:以下「自然研究路」という)は、火山地帯における噴煙地を間近で観察できる日本有数の景勝地で、箱根最高峰の神山の北側に位置する大涌谷園地内に整備されたもので、往路(約300m)から復路(約300m)へと周回するルートになっており、合計約600mの園路となっている(図2)。

この自然研究路を含む大涌谷周辺の想定火口区域においては、平成27年4月下旬ごろから火山活動が活発化し、同年5月6日には噴火警戒レベル1から2(火口周辺警報・火口周辺規制)へ引き上げられ、これに伴い大涌谷園地を含めた火口域周辺への立ち入りが規制されることとなった。その後の火山活動の鎮静化や噴火警戒レベルの引き下げなどにより、大涌谷園地の一部再開に至ることもあったが、自然研究路においては安全対策施設などの整備がされていないなどの事情により、立ち入り規制は継続したま



図1 位置図

まの状況であった。

この立ち入り規制後、自然研究路再開のために必要となる対策について、本県ほか国や箱根町なども含めた関係機関からなる箱根山火山防災協議会において、専門家の知見も踏まえた検討が行われ、その中

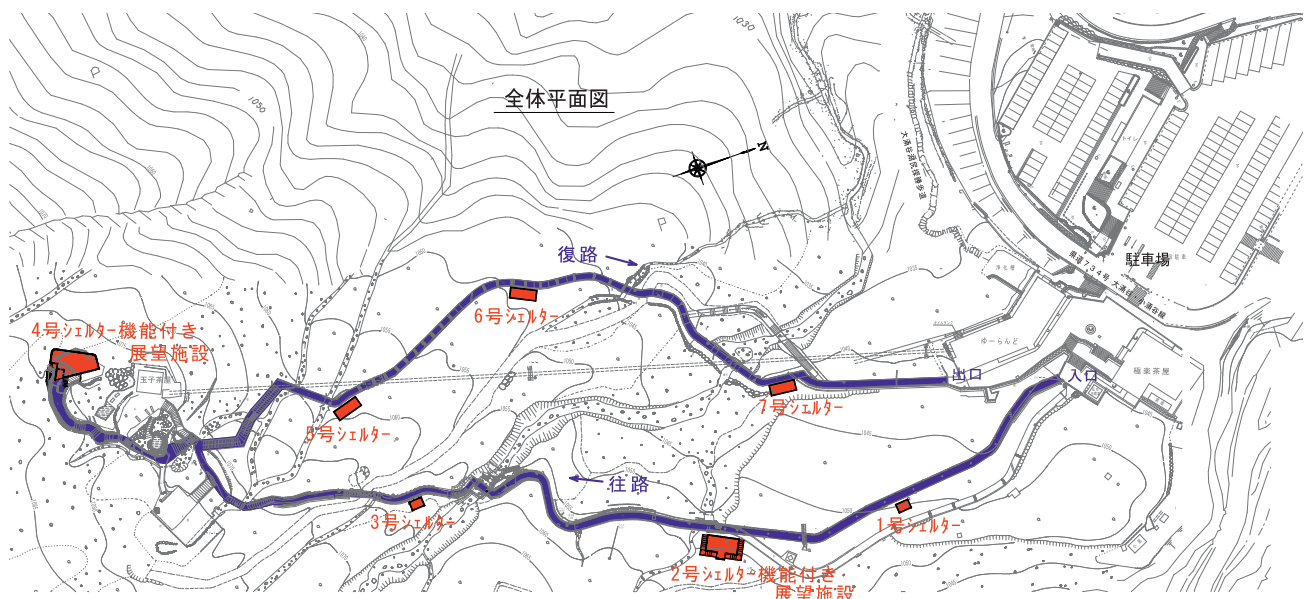


図2 全体平面図

* 神奈川県自然環境保全センター箱根出張所 (〒250-0522 神奈川県足柄下郡箱根町元箱根旧札場 164)

で必要となった対策の一つとして、突発的な噴火による噴石から身を守るための施設となる、噴石シェルター（退避壕）を建設することとなった。本報告は、この建設工事におけるこれまでの取組み状況を報告するものである。

II シェルター施設の計画概要

シェルターの規模や配置については、シェルター機能付き展望施設を2棟、シェルター施設を5棟の計7棟を、どの位置からでもすぐに避難できるように自然研究路沿いに概ね100mの一定間隔で配置することとした。計画収容人数については、最も小さいシェルター施設（1号、3号）で30人、最大のシェルター機能付き展望施設（4号）で300人までとし、7棟全体の合計としては780人を見込んでいる。なお、この780人とは、過去の利用状況などをもとにした入場者数のピークを900人とし、出入口付近の120人は自然研究路外の施設へ避難すると想定して計画した人数である。

シェルターの構造については、過去の噴火活動において確認された噴石の状況や、内閣府で定めた「活火山における退避壕等の充実に向けた手引き(H27.12)」などを参考に、突発的な噴火活動により飛散する可能性のある直径30cmまでの噴石を想定し、これに耐えられる鉄筋コンクリート構造としている。

また、噴火活動によりシェルター内への避難が行われた場合への対策として、各シェルター内には火山ガスの吸引を緩和させるためのレスキュータオルや、噴石から身を守るためのヘルメットを配備することとした。



写真1 施工中の3号シェルター

III シェルター建設について

建設工事については平成30年2月から3棟建設に着手し、令和元年5月に全7棟の建設が完了しており、7棟合計に掛かった建設費用は約1億4千万円となっている。

施工現場は標高1,040～1,080mの高標高の火山地に整備された自然研究路沿いに位置しており、冬期の低温期間が長く、積雪の影響や遮へい物がないことで地形的に強風や豪雨の影響を直接的に受けやすい場所となっている。このため、建設機械等の搬入経路の確保や、濃度の高い火山性ガスの影響などを考慮する必要があり、工事については困難な現場条件が山積していた（写真1）。

火山ガスについては、噴出濃度や風向きなど、日々状況が刻々と変化するが、作業員は定点観測器によるガス濃度計測値に加え、携帯式のガス検知器を装着することで、より現場に密接したガス濃度の変化に注意を払いながら現場作業にあたることとした。

火山ガスの影響による建設資材などへの腐食対策については、極力外気に触れない養生を行うことや、使用直前に現地に搬入するなどの対策を行った。また、建設機械においては可動部などのオイル塗布による保護や、日々の終業時の保管場所選定をガス影響の少ない場所とし、さらにシート保護を行うなどの対策を実施した。

冬期の凍結対策については、凍結の影響を受けやすい塗料材などの現場保管は行わず、使用時に随時搬入することとした。

強風対策については、型枠形成時が最も不安定で影響を受けやすいため、押さえを多数行うことや、



写真2-1 2号シェルター完成（外観）



写真 2-2 2号シェルター完成(内部)

資材保管時のシート保護など、飛散や倒壊防止のための固定措置を綿密に行った。

以上のような受注業者の尽力も得ながら様々な工夫を重ねつつ、無事に事故なく完成することができた(写真 2-1 ; 2-2)。

IV シェルター完成後

シェルター完成後は、自然研究路再開に必要なとなっている避難誘導標識や園路の再整備工事などを進めていたところ、令和元年5月の火山活動の活発化により平成27年5月以来の全面的な立入り規制が行われ、工事が中断されることになった。しかし、その後の同年11月には火山活動の鎮静化により工

事を再開することができ、令和2年3月に完成している(表1)。

* * *

必要な整備が完了し再開の判断が下されるまでは、自然研究路に立ち入ることはできませんが、大涌谷園地へお越しになられた際には、園内駐車場から自然研究路の斜面を見上げていただきますと、遠目ではありますが点在した一部のシェルターをご確認いただけますので、気に留めて見ていただくと幸いです。

自然研究路が再開した際には、噴煙地を間近に感じられることだけではなく、2棟のシェルター機能付き展望施設からの眺望もお楽しみいただくことができます。特に晴れて空気の澄んだ時の眺望は絶景となりますので、多くの皆様にお越しいただければと思っております(写真3)。

火山活動においては専門的な知見から判断される場所ではありますが、日々の気候変動や自然環境の流動的な部分も今後の維持管理に影響を与えるため、今後も注視し柔軟な対応に努めてまいります。

今後の自然研究路の再開については、施設整備や火山活動の状況などを考慮した上で判断されると思いますが、自然研究路が再開された後も、箱根町及び関係機関と連携し、引き続き利用者の安全確保に努めていきたいと思っております。



写真 3 4号シェルターからの眺望

表1 噴石シェルター整備工事にかかる経過表

平成27年4月頃から**火山活動の活発化**

大涌谷付近を震源とする火山性地震が増加。

同年5月6日**噴火警戒レベル2に引上げ（火口周辺警報・火口周辺規制）**

気象庁による噴火警戒レベル1（活火山であることに留意）からの引き上げ。

箱根町による立入り規制措置発令

箱根町により大涌谷周辺に避難指示を発令、大涌谷園地や自然研究路を含む火口周辺への立ち入りが禁止される。

同年6月30日**噴火警戒レベル3に引上げ（火口周辺警報・入山規制）**

小規模な噴火発生により噴火警戒レベル3に引き上げ。

同年9月11日**噴火警戒レベル2に引下げ**

活動の沈静化により噴火警戒レベル2へ引き下げられた。

同年11月20日**噴火警戒レベル1に引下げ（活火山であることに留意）**

活動の更なる沈静化により火山活動活発化以前のレベルに戻る。

平成28年6月**火山対策業務に着手**

自然研究路再開に向け、測量等の外部委託業務に着手。

同年7月26日**一部の立入規制解除**

日中に限り一部を除き園地の立入規制が解除されるとともに、箱根ロープウェイの運転が全線再開。

自然研究路についてはシェルターなどの安全対策施設が整備されていないことから、終日の立入規制が継続される。

平成29年4月**シェルター（退避壕）設計業務に着手**

自然研究路再開に必要となるシェルターの構造等についての設計業務に着手。

同年6～7月**専門家による現地視察の実施**

シェルターの規模及び配置計画内容などを説明し確認を得る。

平成30年2～7月**シェルター3棟（2, 6, 7号）の建設****平成30年8月～令和元年5月****シェルター4棟（1, 3, 4, 5号）の建設**