

## ヘリコプター搭載型高分解能レーザースキャナーを用いた火山防災データ収集に関する研究（平成25年度 プレ共同研究成果）

著者	後藤 芳彦, 亀山 聖二
雑誌名	室蘭工業大学地域共同研究開発センター研究報告
巻	25
ページ	40-42
発行年	2015-02
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008982">http://hdl.handle.net/10258/00008982</a>

## ヘリコプター搭載型高分解能レーザースキャナーを用いた火山防災データ収集に関する研究（平成25年度 プレ共同研究成果）

著者	後藤 芳彦, 亀山 聖二
雑誌名	室蘭工業大学地域共同研究開発センター研究報告
巻	25
ページ	40-42
発行年	2015-02
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008982">http://hdl.handle.net/10258/00008982</a>

# ヘリコプター搭載型高分解能レーザースキャナーを用いた火山防災データ収集に関する研究

後藤 芳彦\*1, 亀山 聖二\*2

## 1 はじめに

日本は自然災害の多い国であり、防災の基本データを収集することは、急務の課題である。日本各地にある活火山のデータの収集はその一つであり、火山の噴火履歴や活動状況等のデータ収集は極めて重要である。しかし、活火山の調査には膨大な時間と労力がかかる。このため、データ収集が進んでいない火山が多い。

近年、レーザプロファイラーや GPS 等の測地機器が普及し、これらのデータを火山防災に应用することが可能になってきた。しかし、応用例はまだ少なく、多くの問題点も残されている。

レーザプロファイラーによるマッピングデータは非常に有用であるが、どのような火山のどのような場所に应用したら大きな成果が得られるかは、まだ不明な点が多い。例えば、数十年前～数百年前に噴出した溶岩のレーザマッピングを行えば、大きな成果が得られることは明らかであるが、それよりも古い溶岩等について、レーザプロファイラーによるデータ収集が有効なのかどうかという点は明らかにされていない。レーザプロファイラーによるデータ収集は高価で、安易にデータ収集を行えないため、そのような研究例は少ない。

今回の研究の目的は、高分解能レーザプロファイラーを火山防災学的な地質データ収集に応用し、そのデータ収集能力を検証することである。事例として、

北海道南西部のクッタラ火山および洞爺有珠火山地域において、レーザプロファイラーによる計測を行い、火山防災学的なデータ収集を行った。このデータと室蘭工業大学が行った野外地質調査のデータとを照合し、レーザプロファイラーの有用性を検討した。

本研究の将来的な目標は、高分解能レーザプロファイラーを用いて、北海道および日本全域の活火山の詳細な地質データ収集を行うことである。このため、レーザプロファイラーのデータと地質データのマッチングを検証する必要がある。本研究では、レーザプロファイラーの精度検証やマッピング方法の研究を行うと共に、野外地質データの収集も精力的に行い、レーザプロファイラーデータを用いた地質調査の有効性について議論を行った。

なお、レーザプロファイラーは、レーザースキャナ (Laser Scanner) と呼ばれることも多い。本報告では、レーザプロファイラーの用語で統一した。

## 2 概要

### 2.1 レーザプロファイラー

今回の研究で使用したレーザプロファイラーは、タナカコンサルタントが保有する Develo LISA3 である。Develo LISA3 は、小型軽量のレーザプロファイラーで、重量は 25 kg (バッテリーを除く)、レーザクラスは 1 (JIS)、レーザビーム径は 0.25 mrad、探査距離は 1000m、精度は ±10mm である。今回の研究では、有人ヘリコプターのロビンソン R44 に搭載して計測を行ったが、無人ヘリコプターに搭載することも可能である。Develo LISA3 は、国内にある他のレーザプロファイラーに比べ、近距離からの高分解能データを得る

\*1: 暮らし環境系領域

\*2: タナカコンサルタント株式会社

点で優れており、国内で最も精度の高いレーザープロファイラーである。

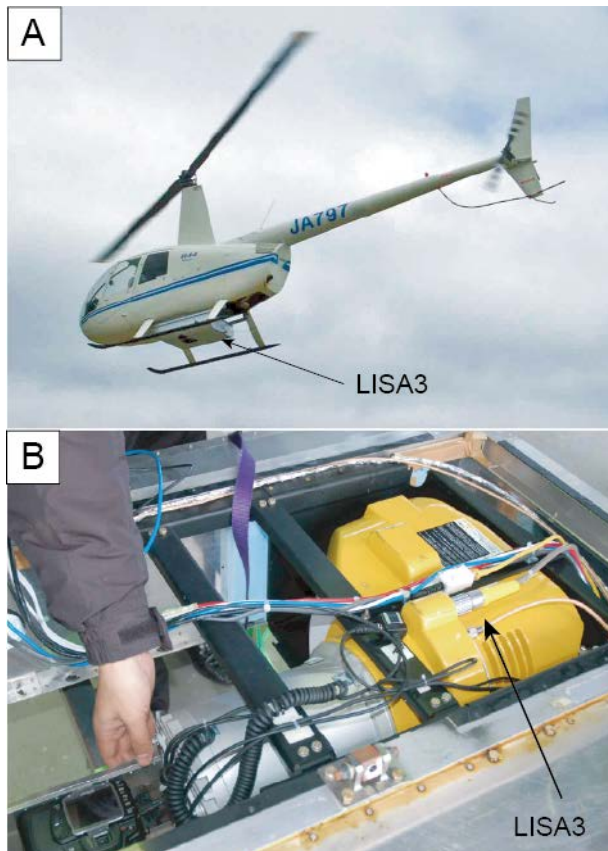


図1 レーザープロファイラーDevelo LISA3

## 2.2 調査の概要

調査は、北海道南西部のクッタラ火山および洞爺有珠火山地域において行った。クッタラ火山は、8万年前から活動を開始した活火山であり、4万年前にカルデラ（クッタラ湖）を形成した後、約1万5千年前の後カルデラ火山活動によりクッタラ火山西部に地熱地域を形成した。この地熱地域は、登別地熱地域と呼ばれており、登別温泉として知られている。今回の調査は、登別地熱地域で行った。レーザープロファイラーによるマッピングは、登別地熱地域全域の2×2.4 kmの範囲で行い、マッピングデータの画像処理を行うことにより、本地域の3次元立体地形図を作成した。さらに、この地域内で詳細な野外地質調査を行った。野外地質調査では、手掘りのトレンチ調査を71地点で行い、火山噴出物の分布範囲を特定した。また、X線分析装置（XRD）による粘土鉱物の同定、<sup>14</sup>C法による年代測定分析を行った。登別地熱地域の噴火史を探るため、バックホーを用いたトレンチ調査も行った。

洞爺有珠火山地域は、約11万年前から火山活動を開

始し、洞爺カルデラと、その後カルデラ火山活動による中島火山および有珠火山からなる。中島火山は約5万年前に活動し既に火山活動を停止しているが、有珠火山は約2万年前に活動を開始し現在でも火山活動は継続している。今回の調査は、形成年代を考慮し、中島火山で行った。



図2 洞爺カルデラおよび中島の地形図

中島火山は溶岩ドーム群からなるが火山地質学的な調査はほとんど行われていない。レーザープロファイラーによるマッピングは、中島火山全域の3×3 kmの範囲で行い、データの画像処理を行うことにより、中島火山の3次元立体地形図を作成した。さらに、この3次元立体地形図を用いて、この地域内で詳細な野外地質調査を行った。野外地質調査は、中島火山の全ての湖岸、溪谷、山頂部で行い、岩石サンプルの主成分全岩化学分析を、蛍光X線分析装置（XRF）を用いて行った。

## 3 結果

クッタラ火山では、レーザープロファイラーによる3次元立体地形図をもとに、高精度の火山地質図を作成することができた。この火山地質図では、北西-南東方向に配列する火口配列が顕著にみられ、過去の噴火が、これらの火口で起きたことが判明した。この成果は今後クッタラ火山の防災を行う上で、重要な基礎データになると考えられる。

洞爺有珠火山地域においても、レーザープロファイラーによる3次元立体地形図をもとに、高精度の火山地質図を作成することができた。この火山地質図では、大きな噴火口と8個の溶岩ドームが確認でき、レーザープロファイラーによる地質調査の有用性が明らかに

なった。中島火山のように、約 5 万年前という古い火山において、レーザープロファイラーの有用性が明らかにされたのは初めてであり、これは大きな成果であると言える。

今回の調査により、高分解能レーザープロファイラーによるマッピングと現地地質調査の組み合わせが非常に有効であることが判明した。レーザープロファイラーによる 3 次元の立体火山地形図と、携帯型の GPS を併用することにより、調査効率が飛躍的に高まり、地質図の精度が飛躍的に向上した。高分解能レーザープロファイラーを用いた高精度火山地質図は、過去の地質図と比較して極めて情報量が多く、火山防災の基礎データとして使用できることが判明した。高分解能レーザープロファイラーによるマッピングと現地地質調査の組み合わせは、まだ一般に行われておらず、今後普及させる必要があると考えられる。この点は社会のニーズを考える上で重要であろう。

#### 4 おわりに

レーザープロファイラーによる地形計測は極めて有用で、得られた高精度の 3 次元立体地形図をもとに、高精度の火山地質図を作成することができることが判明した。また 5 万年前程度の古い火山にも応用することが可能であることが判明した。したがって、今後火山防災の基礎データとして多用されると考えられる。今後は、無人ヘリコプターを用いた低コスト化が課題となると思われる。無人ヘリコプターの普及も急速に進んでおり、将来はレーザープロファイラー、GPS、無人ヘリコプター等の機器が、火山防災のデータ収集に多用されると考えられる。

#### 文 献

- (1) 後藤芳彦・佐々木央学・鳥口能誠・畠山 信, 火山, 2013, p461-472.