

# 平成 27 年度廣川研究助成事業報告 (1)

## 若い火山岩試料に対する K-Ar 年代法の高度化に向けた国際共同研究 ～打合せと試験的試料分取～

山崎誠子<sup>1)</sup>

### 1. はじめに

2015 年 11 月 16 日～20 日にイタリア、フィレンツェ大学の Lorella Francalanci 教授を訪問し、K-Ar 年代法の高度化に向けた国際共同研究のための打合せを行う機会をいただきました。そこで、今回の訪問の内容につきまして、ご報告致します。

### 2. 研究及び訪問の目的

K-Ar 年代法は、火山の噴火履歴を知る上で最も広く利用されてきた放射年代測定法であり、従来から数十万年前～数億年前の試料の最も基本的な直接年代測定法として利用されてきました。近年、新しい測定・補正法の開発により従来の年代適用範囲よりも一桁ほど若い、数万年前までの試料が測定可能となってきました。火山活動グループでは、若い火山岩試料に対する K-Ar 年代法の高度化を進めており、火山地質図のプロジェクト等の中でも、その手法の有効性を示してきました。“高度化”の中では、測定の誤差を小さくする“高精度化”だけでなく、得られた年代の中心値の正確さ、信頼性を上げるという意味での“高精度化”も目指しています。

新しい測定・補正法においては、従来、精度を上げるために添加されていた内部標準ガスを添加することなく、試料そのもののアルゴン同位体 3 種を測定することで、アルゴン同位体の初期値を補正するところに特徴があります。火山岩においては、マグマだまりから噴出、固結するまでの間に、アルゴン同位体組成が大気の組成と平衡に達すると考えられ、従来法では現在の大気の組成を初期値と仮定して、その後に蓄積した放射性  $^{40}\text{Ar}$  の量から年代が算出されます。しかし、日本各地の火山において、初期値を保持していると考えられる非常に若い溶岩(歴史時代の噴火に対応する歴史溶岩など)を測定すると、その中には大気

の組成からずれているものがあり、それらは同位体の質量差に応じた理論的な質量分別直線上に分布することが明らかにされました(Matsumoto and Kobayashi, 1995)。この傾向はその後、ハワイ火山の歴史溶岩についても確認されています(Ozawa *et al.*, 2006)。年代が古く放射性  $^{40}\text{Ar}$  が十分に蓄積した試料については、この初期値のずれは計算上無視できるものですが、数万年前ほどの若い試料を対象としようとするときには影響が大きくなるため、初期値の補正が必要となります。

質量分別直線を用いて初期値を補正することで層序とも調和的な“高精度”の年代が得られることが多くの例で示されています。しかし、いつ、どこで、どのように質量分別しているのか?そのメカニズムはまだ解明されていません。そこで、数多くの歴史噴火の試料が採取可能であり、岩石学的な研究も進んでいるストロンボリ火山を対象に質量分別の傾向を捉えることができないか、ということが今回開始しようとする国際共同研究の目的です。

### 3. 研究打合せと試験的試料の分取

Francalanci 教授はストロンボリ火山の岩石学的、地球化学的な研究に長年取り組まれています。2013 年にイタリアで行われた Goldschmidt Conference のエオリア諸島の巡検に参加した際に、ストロンボリ火山の案内者であった Francalanci 教授と初めてお会いしました。現地を歩きながら、若い火山岩の年代学的研究についてストロンボリ火山についても将来的に実施したいということをお話したところ、すぐに快く引き受けていただけました。その巡検では夜にストロンボリ火山に登り、真っ赤に噴き上がるストロンボリ噴火を観察する時間もありましたので、またこの噴火を見に来たいという気持ちで少しずつ準備を進めてきました。

今回は、Francalanci 教授の研究室を訪問して、研究の

1) 産総研 地質調査総合センター活断層・火山研究部門

キーワード：廣川研究助成事業、火山、K-Ar 年代法

内容と意義を伝え、今後の計画を具体的に立てることと、もし可能であれば、これまでに採取された歴史溶岩の残りを試験的な分析のために分取させてもらうことを目的としていました。授業や会議などお忙しい中で、課題と今後の研究計画について聞いて一緒に議論し、大学院生の Sara さんにも協力していただき、これまで研究に用いられた試料の残分を分取させていただくことができました。中には、「噴火の際に、地球物理観測の機材の上に落ちて来たスコリアをイタリア国立地球物理学・火山学研究所 (INGV) の研究者が採取して、その時間とともに送ってくれたもの(ケーブルが破断してしまったため落ちて来た時間が正確にログでわかる)」というような試料もあり、2013 年の巡検の際にも感じていましたが、イタリアでは各大学と INGV とがとて面白い連携体制で火山研究を進めている印象を受けました。歴史溶岩だけでなく、ストロンボリ火山について従来測定されてきた年代値についても、まだ課題が残っていることが議論していくうちにわかり、初期値の課題の次には年代測定プロジェクトとして今後進めていきたいと思っています。

#### 4. キャンパスや実験室の様子

イタリア中部トスカーナ州都のフィレンツェは、市街中心部が歴史地区として世界遺産に登録されており、美しい街並が残されています。観光客も多く、日本で言うと京都のようだと感じていたら 2015 年にはちょうど京都との姉妹都市提携 50 周年だったようです。今回はパリでのテロの直後であったため、観光地は特に厳重警戒で物々しい雰囲気もありました。

フィレンツェ大学は市街地から徒歩 10 分程度の場所にあり、歴史を感じさせる石壁の並びに自然科学部への入口の門が突然現れます(写真 1)。大学の建物も歴史ある石造りで、貴重な彫刻等が残ったままの教室で講義も行われていました。数年前に新設したというクリーンルームは、外壁は残したまま、中に近代的な実験室が作られており、アンバランスながらも素敵な雰囲気でした。

訪問中には、キャンパス内にある自然史博物館と鉱物博物館も見学することができました。多くの貴重なコレクションが展示され、展示方法にも工夫が凝らしてあり、見応えがありました(写真 2, 3)。鉱物博物館近くに停めてあった泥のついた地質調査車両もとても雰囲気がありました(写真 4)。



写真 1 フィレンツェ大学の Dipartimento di Scienze Della Terra (地球科学部)のある門。入るとすぐに恐竜のオブジェが迎えてくれます。



写真 2 フィレンツェ大学の鉱物博物館の一室。ハンマーでトリミングした岩石試料が印象的でした。

#### 5. おわりに

今回のイタリア訪問のもう一つの目的は、女性研究者としての大先輩である Francalanci 教授の大学での研究環境や雰囲気を直接肌で感じ、今後の研究者の方向性に



写真3 鉱物博物館の一番奥には、工芸品のコレクションも美しく並んでいました。



写真5 研究室にて Francalanci 教授（左）と筆者。



写真4 大学の地質調査車両は使い込まれた様子がとてもいい雰囲気を出していました。

についても考える機会としたいということもありました。Francalanci 教授の周りには院生、技術職員としての女性研究者も多く、華やかに研究を楽しんで進めている雰囲気でした。研究の話から家族の話、美味しい食事の話まで、オープンに自分の考えを話しやすい雰囲気があり、私の希望もとても丁寧に聞いていただきました(写真5)。イタリア人は目の前のことを楽しむことに重きを置く国民性で、型を気にせず融通を効かせる力を小さいときから鍛えられ

ているのかもしれませんが。私もキラリと光る研究成果を出せるよう楽しんで進めて行きたいと思います。

**謝辞：**本訪問に際し、相手先フィレンツェ大学の Lorella Francalanci 教授には、事前の調整から打合せまで、大変親切にご協力いただきました。また、京都大学の田上高広教授にはアイデアの段階から議論いただき、共同研究の実現に向けてご助力いただきました。

今回の訪問は地質調査総合センターの廣川研究助成事業により実現し、そのおかげで具体的な現地調査の計画も含めて、科研費課題として今後引き続き国際共同研究ができることになりました。このような機会を与えてくださった関係者の皆様に深く感謝致します。

## 文献

Matsumoto, A. and Kobayashi, T. (1995) K-Ar age determination of late Quaternary volcanic rocks using the "mass fractionation correction procedure": application to the Yonger Ontake Volcano, central Japan. *Chem. Geol.*, **125**, 123-135.

Ozawa, A., Tagami, T. and Kamata, H. (2006) Argon isotopic composition of some Hawaiian historical lavas. *Chem. Geol.*, **226**, 66-72.

---

YAMASAKI Seiko (2016) Report of the 2015FY Hirokawa Research Fund: Meeting for collaborative study of K-Ar dating for young volcanic rocks.

---

(受付：2016年5月12日)