

古地磁気と全岩化学組成からみた桜島火山観測井ボーリングコア中の溶岩の対比

味喜大介・宇都浩三・周藤正史・石原和弘

1. はじめに

桜島火山では、いくつかの火山観測井が掘削されており、桜島火山の発達史や地下構造を知る上で貴重な岩石試料が得られている。我々は、これら観測井コア中の溶岩を用いて、始良カルデラおよび桜島火山の形成史の研究を行ってきた。これまでに、桜島東部の黒神観測井、桜島南部の古里観測井、桜島北西部中腹のハルタ山観測井とその東南方約 180m に位置するハルタ山ガス観測井、および桜島北部の白浜観測井のコア中の溶岩試料について、古地磁気測定や K-Ar 年代測定を行い、噴出年代の推定やコアと表層地質の対比を試みてきた。今回、これらのコアや地表に露出する溶岩のいくつかについて蛍光 X 線法による全岩化学組成分析を行い、その結果を併せてこれまでに得られた知見を再検討した。

2. 古地磁気からみた観測井コア中の溶岩

主として古地磁気測定と K-Ar 年代測定からこれまでに得られた成果は次の通りである。

黒神観測井の 105m 深以浅や白浜観測井の 102m 深以浅および 109m 深以深の溶岩の古地磁気伏角や強度が、それぞれ、地表に露出する長崎鼻溶岩、安永溶岩、割石崎溶岩とよく一致し、これらがそれぞれ一連の噴出物であることがわかった。ハルタ山観測井コアはその全長が 4 枚の溶岩流で占められ、古地磁気伏角に最大 10° 程度の差が認められたことから、これらの溶岩流は複数回にわかれて流出したものと考えた。

また、古里観測井の 54m 深以浅の溶岩からは 2 または 3ka という古地磁気学的推定年代が得られた。一方、同観測井の 61m 深以深からは過去約 1 万年の地磁気永年変化にはみられない低伏角と 38 ± 12 ka の K-Ar 年代を得た。これは黒神観測井最下部の安山岩礫から 30 ± 5 ka の K-Ar 年代が得られたこととともに、始良カルデラ形成前後に安山岩質の火成活動があったことを示唆する。

3. 全岩化学組成

前述のコアと地表溶岩、および桜島北東の新島に位置する新島観測井の 347m 深の溶岩、また鹿

児島市北部の吉野台地域に分布する先始良カルデラ安山岩類の合計約 40 試料について、蛍光 X 線法による全岩主要元素組成分析を行った。以下では分析結果は酸化物の重量%で表記する。

これらの試料の SiO_2 含量は 62-68% で、ハルタ山を除く前述のコアと地表に露出する溶岩の化学組成は、前節に示した古地磁気学的区分ごとに分析誤差の範囲内で同様であった。一方、ハルタ山観測井コア 7 試料の化学組成は、 SiO_2 が約 67% と今回分析した中では最も高く、コアの全長にわたって同様である。新島観測井の 347m 深の溶岩の組成は、地表に露出する安永溶岩とはやや異なるが、公表されている安永諸島溶岩と一致する。

また、今回分析した溶岩の P_2O_5 や TiO_2 含量には特徴的なパターンが認められる。例えば P_2O_5 では、白浜観測井上部や安永溶岩、古里観測井下部などの 0.20% 前後に対し、ハルタ山観測井や古里観測井上部、先カルデラ安山岩類では 0.15% 前後であり、黒神観測井上部と長崎鼻溶岩は 0.17% 前後と上の両者の中間的な値を示す。

4. 考察

ハルタ山観測井を除いて、古地磁気からみたコア中溶岩の区分や地表溶岩との対比はこれらの溶岩の化学組成と調和的であり、これらの区分や対比の妥当性を支持する。一方、ハルタ山観測井コアの化学組成が同様であることや、ハルタ山ガス観測井コアではハルタ山観測井ほど古地磁気伏角の変化が認められないことを考えると、同観測井の 4 枚の溶岩流が一連の噴火で形成された可能性がある。さらに、新島観測井の溶岩の組成の特徴は、安永噴火時の新島や安永諸島の形成が海洋部地下に貫入したマグマによる可能性を示唆する。

また、始良カルデラ周辺および桜島の火成活動は、 P_2O_5 や TiO_2 の多寡からみて、先カルデラ火山岩類、始良火砕噴火とその前後の安山岩質マグマ、桜島火山の先史時代、および有史時代の噴火活動、という 4 つのステージに区分できるかもしれない。