

古火道の磁氣的構造 - 愛媛県北部の第三紀火山岩頸 -

Magnetic structure of Tertiary volcanic conduits in the northern part of Ehime Prefecture, Southwest Japan

森尻 理恵[1], 牧野 雅彦[2], 大熊 茂雄[3], 中塚 正[2], 中川 充[4]

Rie Morijiri[1], Masahiko Makino[2], Shigeo Okuma[3], Tadashi Nakatsuka[4], Mitsuru Nakagawa[5]

[1] 地調・地物, [2] 地質調査所, [3] 産総研・地球科学情報, [4] 地調・北海道

[1] Geophys.Dept., G.S.J., [2] Geological Survey of Japan, [3] AIST, [4] Geol. Surv. Japan, [5] Hokkaido Branch, GSJ

瀬戸内火山帯に属する甲山（兵庫県西宮市）は、地上磁気探査によって火山火道が周辺の花崗岩と接触する境界付近において磁化強度が大変強くなる磁氣的構造を示すことが明らかになった。そこで、地質学的に同じ火山帯に属する四国北部において古火山の地上磁気探査 11ヶ所、表層帯磁率探査 3ヶ所ならびに岩石採取 8ヶ所を実施した。その結果、甲山のようにはっきりとした環状の磁氣的構造は見られなかったものの、安山岩と花崗岩の接触部分で採取された岩石の磁化強度と帯磁率を測定すると環状磁気構造を裏付けるような結果が得られた。

兵庫県西宮市にある甲山は、かつての火山が活動停止後に浸食をうけ、その火道部分が残ったものと考えられている。牧野ほか(1997)で地上磁気探査を行った結果、約 3,000nT の磁気異常が環状に見られた。彼等の解析によると古火道は薄い円筒殻状の非常に磁化の強い部分と、それ程磁化が強くない溶岩で満たされている部分があることで説明された。このような環状磁気異常が古火山の火道の特徴として一般的なのか、甲山に特徴的なのかを調べるために四国北部の瀬戸内火山帯に広く分布する古火山で地上磁気探査を行った。

香川県高松市南部に点在する小規模な山体は古火道と考えられ、主として黒雲母質安山岩からなる。今回調査した高松市南部坂下地区では約 500nT の磁気異常しか見られなかった。一方、高松市の西部の坂出市ある飯野山（讃岐富士）は、サヌカイトよりなり、山体の規模は高松市南部のものより大きい。こちらでは、花崗岩と安山岩の境界付近は約 1,000nT の磁気異常が見られたが、甲山のように単純な環状構造ではなく、溶岩と火砕物の互層に起因した複雑な構造を持つことが明らかになった。

さらに愛媛県松山市、北条市、温泉郡中島町においても同様の探査を行った。加えて、八島・浜口（1986）によって古火道であると認められたこれらの地域では、火山岩と花崗岩の接触部において表層帯磁率探査ならびに岩石採取を行った。その結果、火道の周縁部で磁気異常が強く、内部では弱くなる傾向が見られた。この原因としては 2つの理由が挙げられる。

1つは、北条市の恵良山で得られた安山岩のように、火道そのものに起因する。すなわち、中心部分の安山岩は帯磁率約 5.7×10^{-3} SI、自然残留磁化約 7.0 A/m を示すのに対し、周縁部は帯磁率約 2.8×10^{-2} SI、自然残留磁化約 7.8 A/m を示す。火道の周縁部では急冷された影響で生成されたと見られる磁鉄鉱が多く認められ、帯磁率は中心部に比べて 1桁大きい。しかし、自然残留磁化にはさほど大きな差は見られない。

もう一つは北条市鹿島と中島町桑名で顕著に見られたが、安山岩と接触している花崗岩が非常に強い磁化を示す。鹿島で得られた花崗岩は帯磁率約 3×10^{-2} SI、自然残留磁化約 2A/m を示し、初生的に含まれていた黒雲母が極めて細かい磁鉄鉱と混合層粘土鉱物に置換されていることがわかった。これは両者が安定な条件下での接触変成作用によって生じたものと考えられる。また、中島町桑名でも同様の傾向を示し、花崗岩は帯磁率約 2×10^{-2} SI、自然残留磁化約 4A/m を示す。一方、花崗岩と接触している安山岩は鹿島では帯磁率約 2×10^{-3} SI、自然残留磁化約 0.2 A/m を示し、桑名では帯磁率約 1.8×10^{-3} SI、自然残留磁化約 0.4 A/m を示す。また、中島町瀬の鼻では、接触している花崗岩の磁化はほとんど 0だが、接触部の安山岩は強く、中心で弱い、という結果になった。しかし瀬の鼻で見られる接触部の安山岩には花崗岩の破片が混じっており、その黒雲母が鹿島と同様に、極めて細かい磁鉄鉱と混合層粘土鉱物に置換されていることがわかった。これは安山岩自体ではなく母岩である花崗岩の影響で磁鉄鉱が多く含まれ磁化が強くなった場合に含まれる。

花崗岩が接触変成によって強い磁化を持つ場合と、安山岩の冷却過程の差が磁化の違いをもたらした場合が生じるのは、安山岩が花崗岩に貫入したときの条件、すなわち火道の規模や貫入深度の違いが影響しているであろう。いずれの場合も、磁氣的な構造は火道の周縁部で磁気異常が強く、内部では弱くなる傾向が認められた。これは大変興味深い一致点である。被覆層が堆積して地質学的に火道の輪郭が追跡できない場合など、境界を認識するのに地上磁気探査は大変有効である。さらに、採取した岩石の磁性について考察を進め、岩石学的な情報と合わせて火道の内部構造について考察していく予定である。

文献：牧野ほか(1997) 西宮市甲山の磁気構造 火山, Vol.42, No.3, p.213-222.

八島・浜口(1986) 古火山の復元 福島大学理科報告, 37号 p.29-43.