

霧島山新燃岳 2011 年 1 月 26 日噴火のマグマ物質の岩石学的検討

2011 年 2 月 2 日

1月26日噴火で噴出したマグマ物質（軽石）には、数cm大の軽石、火山灰を構成する軽石粒子の両方で、色彩の多様性がある。白色軽石は、全岩組成・石基組成のいずれでも茶色・灰色軽石に比べ SiO_2 に富む。この組成多様性は、温度の異なる少なくとも2種類のマグマの、おそらく噴火直前の混合でもたらされ、白色軽石が低温マグマそのものである可能性が高い。これら端成分マグマの貯蔵深度の特定が、地球物理学的に観測される圧力源の解釈に必要とされる。

1月26日噴火の噴出物の全岩組成は、過去の新燃岳噴出物の形成する組成範囲にあり、 SiO_2 に乏しいもの（茶色・灰色軽石）は、享保の噴火(1716-17)と似た組成を持つ。

【試料】全岩化学組成分析には数cm大の軽石ブロックを、石基ガラスや斑晶鉱物組成の分析には、多数の粒子をマウントした研磨片の迅速な作成のため、火山灰中の軽石粒子を使用した。試料採取者は、試料1,2共に、平林順一東工大名誉教授。

（試料 1, 軽石ブロック）

採取日時：2011年1月27日（木） 朝

採取場所：都城市立 御池小学校

試料選別：採取された十数個の軽石から、色彩の多様性を網羅するように、4 試料を選別（図1；20110126-01 a～d）。軽石の直径は3～5cm。aは白色，b～dの3つは灰色，茶色である。採取者によると、この軽石は、おそらく26日に堆積したもの。



図1：26日噴火の軽石ブロック。左から a～d の順。

（試料 2, 火山灰）

採取日時：2011年1月26日（水） 19：30

採取場所：都城インターチェンジから国道10号線を宮崎方面へ3km進んだ地点

火山灰処理と試料選別：火山灰構成粒子の最大径は5mm。火山灰を純水にて超音波洗浄した後、上澄みを流し、残った粒子を篩にかけ、1mm以上の部分から新鮮な軽石（マグマ物質）を選別。軽石には、白色，茶色，灰色の色彩の多様性があり，白色と茶色・灰色の混在した縞状軽石も認められる（図2）。



図 2：26 日噴火火山灰中のマグマ物質(軽石粒子)。ここでの粒子数は，必ずしも火山灰での比率を反映しているわけではない。

全岩組成分析結果

表 1 に，各主要元素含有量を合計が 100wt.%になるよう再計算した値と，再計算前の分析値トータル（最下段）を合わせて示す。白い軽石（20110126-01a）の SiO_2 含有量は，残りの軽石に比べ 3 wt.%程度高い。

表 1：全岩化学組成データ

	20110126-01a	20110126-01b	20110126-01c	20110126-01d
wt. %				
SiO_2	61.75	57.41	58.21	58.30
TiO_2	0.66	0.70	0.69	0.71
Al_2O_3	16.66	17.77	17.65	17.27
FeO	5.99	7.46	7.17	7.38
MnO	0.12	0.15	0.14	0.15
MgO	2.93	4.19	4.01	4.08
CaO	6.67	8.00	7.65	7.59
Na_2O	2.92	2.70	2.79	2.79
K_2O	2.20	1.51	1.59	1.61
P_2O_5	0.11	0.11	0.11	0.11
生データーナル	98.77	98.90	98.79	98.74

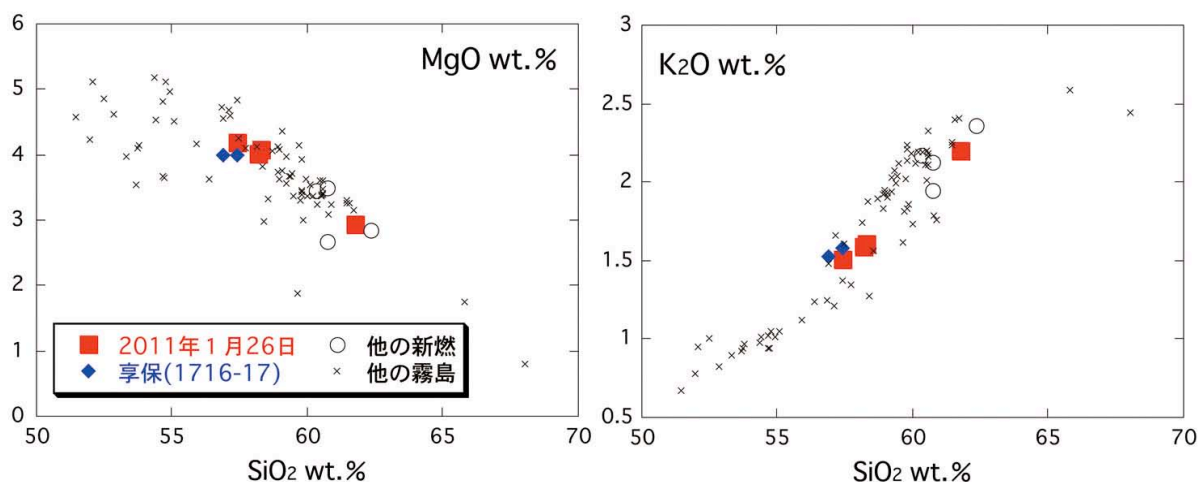


図3：全岩組成の SiO_2 変化図。1/26噴出物以外は、東北大宮本助教の未公表データ。

石基ガラス組成

全岩組成の違いが、マグマのメルト部分組成の違いによるものか調べるため、メルト部分に相当する石基の分析を試みた。軽石の白色部では、単一粒子で色彩が均一か否か（縞状軽石）に関わらず、石基はガラスのみからなる。一方灰色・茶色部では、石基に微細結晶（マイクロライト）も存在する（図4）。これはマイクロライトの分、メルトが結晶化したことを示す。この結晶化の分にも関わらず、灰色・茶色部のメルトは、白色部よりも未分化で（図4）、 SiO_2 に乏しく MgO に富む（図5）。

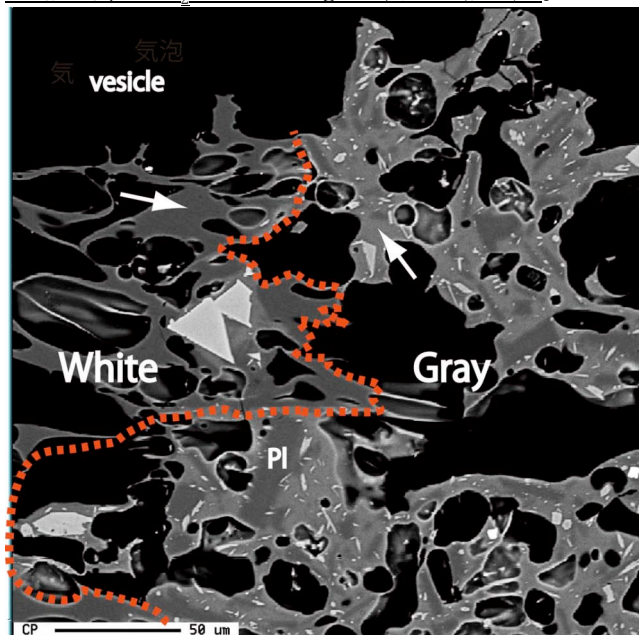


図4: 縞状軽石の白色部(white)と灰色部(gray)の境界部の石基の組成像。赤い点線が境界。灰色部の微結晶（マイクロライト）は暗い方から順に、斜長石(P1)、輝石、Fe-Ti酸化物。ガラス（矢印部）は、灰色部の方が白色部よりも明るく、未分化である。

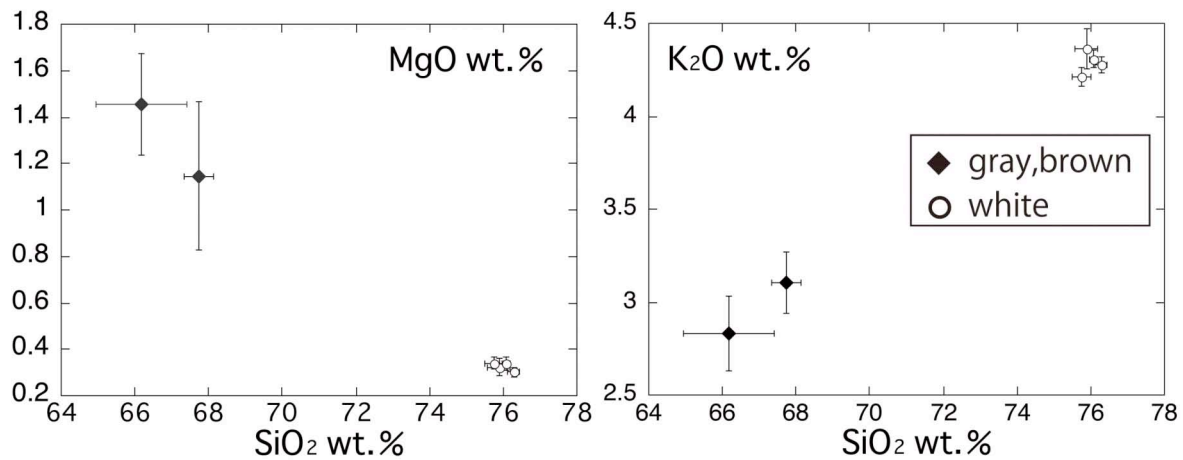


図5：石基ガラスの SiO_2 変化図。単一プロットは1軽石粒子の平均。粒子毎に、白色部では10ポイント、灰色・茶色部では5ポイントを分析。エラーバーはこの測定数での 1σ 。縞状軽石の白色部、灰色・茶色部も、各色彩に含んだ。

斑晶組み合わせと平衡関係

限られたサイズの火山灰粒子の結果だが、単斜輝石、斜方輝石、斜長石、Fe-Ti酸化物の斑晶は白色、茶色、灰色の全ての色の軽石に含まれる。一方、かんらん石斑晶は、茶色・灰色部のみに存在する。斑晶組成では、輝石とかんらん石が非平衡である。したがって茶色・灰色軽石が白色軽石に比べ、全岩・石基組成の両方で、未分化であることは、温度の異なるマグマの混合で説明される可能性が高い。低温マグマは白色軽石（斑晶として輝石、斜長石、Fe-Ti酸化物）そのものである。高温マグマは少なくともかんらん石斑晶を有し、1/26の時点では、単独で（低温マグマとの混合なしに）噴出していないようである。