

2020年7月11日および20日の西之島噴出物構成粒子の特徴

2020年7月11日および20日の西之島噴出物はほぼすべての粒子が本質物と考えられ、黒色～濃褐色粒子が約7割、褐色粒子が3割程度含まれる。黒色～濃褐色粒子の石基はほぼ結晶化している。また黒色～濃褐色粒子は破断面で囲まれた角張った外形をもつことから固結状態で破碎したと推測される。

西之島で7月11日および20日に採取された火山灰試料の構成粒子を解析した。11日には黒色噴煙が4400～5000mまで上昇し、夜間には赤熱した溶岩が火口縁上200m程度まで噴出しているのが観測された。20日の噴火に関する火山観測報は発表されていないが、前日19日及び翌日21日の観測報によると噴煙高度は火口縁上3500～4100mであった。観察した試料は、気象観測船「凌風丸」・「啓風丸」上で気象庁により採取された火山灰である。観察には水洗・篩い分けした125～250 μm および250～500 μm の粒子を用いた(図1～4)。

光学実体顕微鏡による観察では(図1～3)、7月11日・20日の噴出物はいずれも黒色～濃褐色不透明粒子(図3左)を約7割、褐色半透明粒子(図3右)を約3割含む。これらの粒子の特徴は漸移的であることから同源であり、色調の違いは石基ガラス中の微細結晶の結晶度の違いを反映していると考えられる。火山灰粒子のほぼすべてが同源の粒子からなり、熱水変質岩片や溶岩片などはほとんど見られないことから、噴出物粒子はマグマが固結・破碎した本質物と考えられる。ほとんどの粒子は破断面で囲まれた外形を示すが、褐色半透明粒子の一部は液滴が固結した外形をもつ。発泡度は全体に低い。7月11日噴出物(図1)と比べると、7月20日の噴出物(図2)は黒色～濃褐色で、破断面で囲まれた粒子の割合がやや高い。

電子顕微鏡による観察では、噴出物粒子の大部分は破断面で囲まれた外形をもち(図4・5)、石基の結晶度は極めて高く、黒色粒子の石基はほぼ完晶質である(図6・7)。結晶質の石基には石基結晶を横断する多数の亀裂が見られることから、結晶度が高く固結状態にあるマグマが破碎され噴出したものと考えられる。マグマ水蒸気噴火噴出物の表面にしばしば見られる、外来水によりマグマが急激に冷却・収縮することによって形成される収縮割れ目等の急冷組織は見いだされなかった。



図 1. 2020 年 7 月 11 日の西之島噴出物の構成粒子の実体顕微鏡像 (250~500 μm). 7 月 20 日噴出物に比べて半透明褐色粒子多く, また凹凸が目立つ不定形の外形を示すやや発泡した粒子が目立つ.

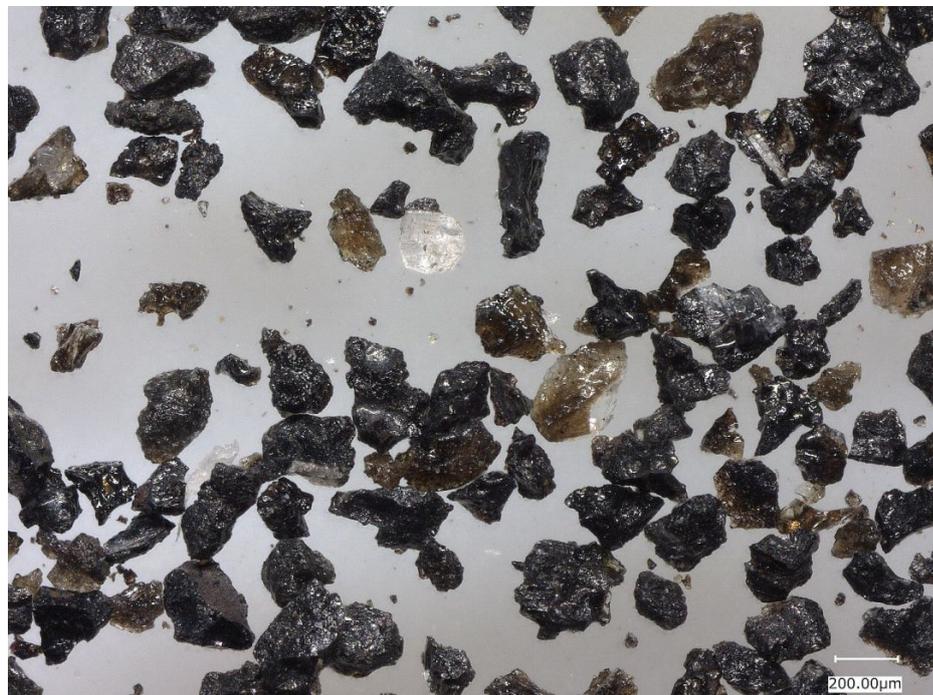


図 2. 2020 年 7 月 20 日の西之島噴出物の構成粒子の実体顕微鏡像 (125~250 μm). 黒色~濃褐色不透明粒子が約 7 割, 褐色半透明粒子が約 3 割含まれる. 破断面で囲まれた角張った粒子が多い.

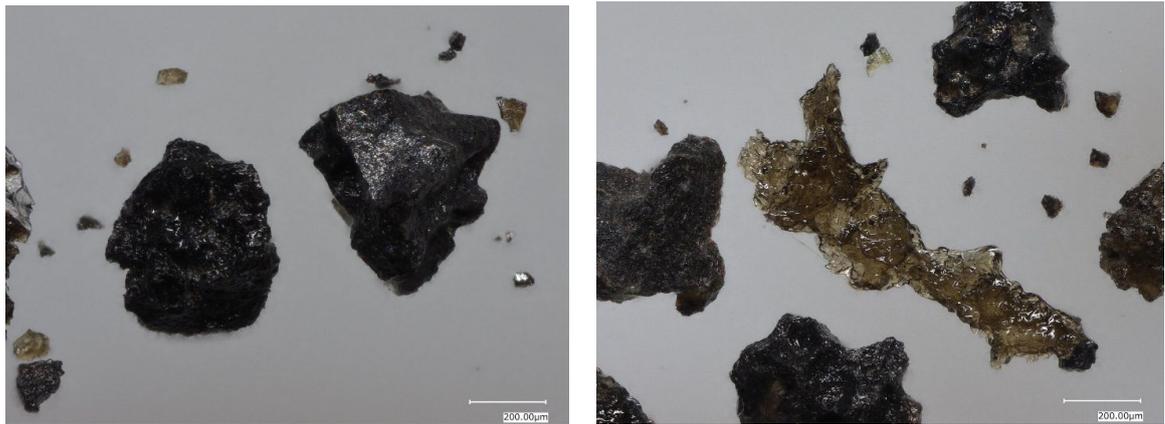


図 3. 2020 年 7 月 20 日の西之島噴出物の構成粒子に含まれる典型的な粒子. 左：黒色不透明～濃褐色半透明の粒子. 破断面で囲まれた角張った外形を示す. 右：褐色半透明の粒子. 発泡した液滴の外形を示す.

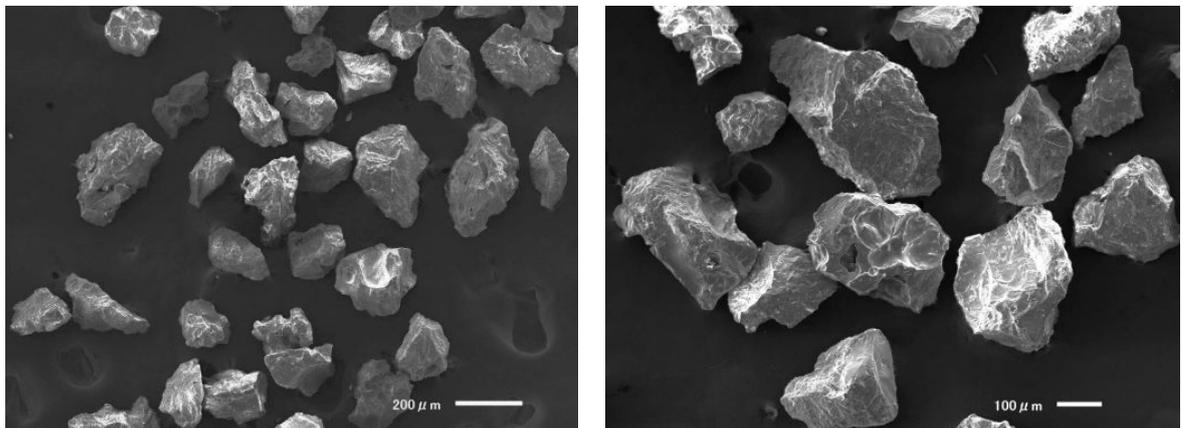


図 4. 2020 年 7 月 11 日（左）および 20 日（右）の西之島噴出物の構成粒子の走査電子顕微鏡写真. いずれも破断面で囲まれた角張った外形を示す粒子がその大部分を占める.

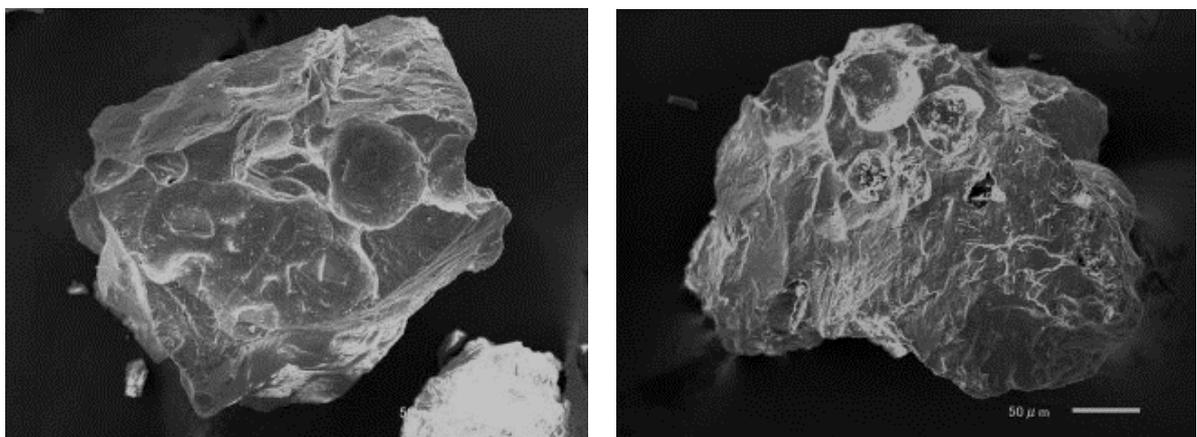


図 5. 2020 年 7 月 11 日（左）および 20 日（右）の西之島噴出物の構成粒子の走査電子顕微鏡写真. いずれも破断面で囲まれた角張った外形を示す. 収縮割れ目等外来水による急激な冷却を示す証拠は確認できない.

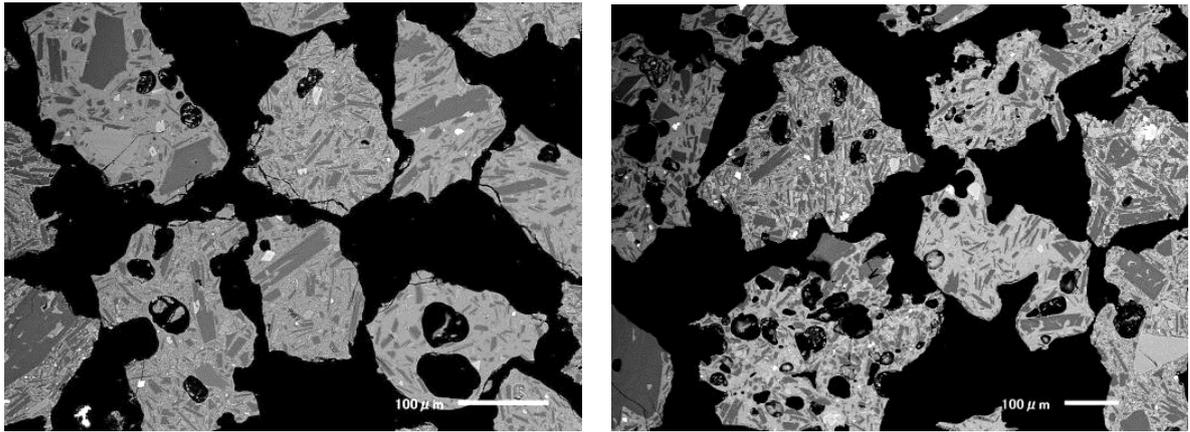


図6 2020年7月11日（左）および20日（右）の西之島噴出物の構成粒子の断面の走査電子顕微鏡写真。いずれの噴出物も極めて結晶度が高い。

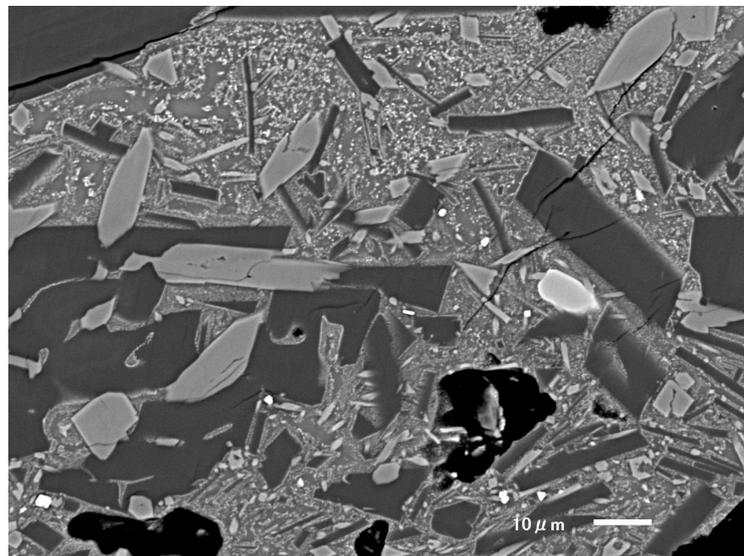


図7 7月11日噴出物の大部分を占める黒色不透明火山灰粒子の断面の走査電子顕微鏡写真。石基は $1\mu\text{m}$ 以下のごく細粒の結晶からなり、ほぼ完晶質である。石基結晶を横断する多数の割れ目が発達する。