

火山岩と HCl および SO₂ ガスの反応により生成する水溶性物質

Water-soluble materials formed by the reaction between volcanic rocks and HCl and/or SO₂ gases

赤木 誠司[1], 山本 雅弘[2]

Seishi Akagi[1], Masahiro Yamamoto[2]

[1] 岡山大・自・地球環境システム, [2] 岡山大・理・地

[1] Earth Sci. and Environm. Eng., Okayama Univ., [2] Dept. Earth Sci., Okayama Univ.

火山灰水溶性物質の生成条件を理解するため、玄武岩から流紋岩に及び4種の火山岩と HCl・SO₂ ガスとの反応実験を室温から 800 の間で行った。その結果いずれの火山岩も HCl は主に低温で、SO₂ は主に高温で反応し水溶性物質を形成することが明らかになった。このため、生成した水溶性物質の Cl/SO₄ 比は低温で非常に大きく、温度上昇と共に急速に小さくなり、高温では非常に小さな値となる。

<はじめに> 火山灰水溶性物質に含まれる Cl や SO₄ は、火山ガス中の HCl や SO₂ がその起源と考えられることから、その分析により火山ガスの組成を推定する試みがなされてきた。火山灰水溶性物質の Cl/SO₄ 比が火山ガスの HCl/SO₂ 比に対応することが明らかにされている場合もあるが、この方法は容易に採取できる火山灰を用いて簡単に火山ガスの組成を推定し得るという利点がある一方、間接的な方法であるため、火山ガスの組成以外の要因の影響を受ける可能性がある。そこで反応条件と火山灰水溶性物質の化学組成との間の関係を明らかにするため、火山岩と HCl・SO₂ との反応実験を行った。

<反応実験> 岩石試料は伊豆大島 1986A 溶岩(ソレイト質玄武岩)、桜島昭和溶岩(輝石安山岩)、雲仙岳平成溶岩(デイサイト)、新島向山溶岩(黒雲母流紋岩)を用いた。80-150メッシュに粉碎した岩石試料をシリカガラス管につめ管状炉にセットし、室温~800の範囲で HCl・SO₂ と反応させた。ガス試料は空気をキャリアとして用い、HCl と SO₂ の流量はそれぞれ 5ml/min.、全流量 100ml/min. で5分間反応させた。実験は HCl のみ(Exp-Cl)、SO₂ のみ(Exp-S)、HCl と SO₂ を同時に流したもの(Exp-B)について行った。

<実験結果> Exp-Cl では生成した水溶性物質中の Cl の量は、伊豆大島溶岩と雲仙岳溶岩では温度が上昇するにつれて横ばい~やや増加傾向、桜島溶岩と新島溶岩では減少傾向にある。Exp-S では SO₄ の量は各岩石とも低温ではわずかで高温で多くなる。Exp-B では各岩石とも Cl の量は一般に低温で多く、高温になるにつれて減少する一方、SO₄ の量は低温ではわずかで高温で多くなる。低温では各岩石とも Exp-Cl と Exp-B の Cl 量がほぼ等しく、SO₄ はほとんど見られないことから、HCl と岩石の反応のみにより水溶性物質が形成されていることが示される。一方、高温では SO₄ の量が卓越し、主に SO₂ と岩石との反応により水溶性物質が形成されるが、各実験で生成した水溶性物質の組成には差が見られ、HCl の存在(HCl/SO₂ 比)も反応に影響すると考えられる。Exp-B の Cl/SO₄ 比は各岩石とも 200 以下の低温では非常に大きく、200-500 にかけては 100 につき 1桁程度の割合で急速に小さくなり、500 以上の高温では非常に小さくなる。