

## 平成13年度嘱託研究報告書

研究課題：洪水玄武岩マグマの分化過程の解明

嘱託研究員：佐野貴司（富士常葉大学・環境防災学部・助手）

固体地球研究センター対応教官：山下茂

研究期間：平成13年8－9月

オントンジャワ洪水玄武岩は西太平洋の海底下に存在する海台であり、世界中の洪水玄武岩の中では最も噴出量が多く、噴出率も最高であると予想されている。この火山の活動中は地下の比較的浅い（<数km）部分に巨大なマグマ溜まりが存在し、マグマは様々な分化作用（分別結晶作用、マグマ混合、晶出した鉱物の再溶融等）を経験していたと提案されている。しかし各分化作用の程度や各分化作用が起こった際のマグマ溜まり中の温度、圧力、酸素雰囲気等を定量的に見積もった研究はこれまでにない。そこでオントンジャワ海台溶岩の中で2つの未分化な組成の溶岩を用いて溶融実験を行い、決定された鉱物組み合わせ、液組成、鉱物組成を天然の岩石の鉱物組み合わせ、液組成、鉱物組成と比較した。これによりマグマ溜まりの温度、圧力、酸素雰囲気を推定した。

前回（平成13年3月）の共同利用の際は、スーパーカンタル溶融炉を用いた常圧（100 kPa）の実験を主に行い、噴出前のマグマ温度や酸素雰囲気を推定したが、今回は内熱式ガス圧装置を用いた高圧（190 MPa）での溶融実験を行い、液組成や鉱物組成を決定した。なお、試料の鉱物組成と液組成の分析には走査型電子顕微鏡装置を使用した。

実験の際、試料中に含まれるFe成分がカプセルと合金をつくることにより、試料中のFe成分は減少してしまうという問題がある。そこで、実験前にFeをメッキしたPtチューブをスーパーカンタル溶融炉に入れ、高温（1300℃）で均質化したものをカプセルとして使用した。実験は温度が1160～1220℃、酸素雰囲気がCo-CoOバッファー、時間は20時間の条件で4回遂行した。この実験の結果を常圧実験結果と比較したところ、液組成は圧力が異なってもほぼ一定であり、晶出鉱物組み合わせも同じであるが、鉱物組成および各鉱物の晶出割合に明らかな圧力依存性が確認された。天然の鉱物組成を実験結果と比較したところ、常圧に近い圧力で各鉱物は晶出したと推定された。

研究期間：平成13年11月

パプアニューギニア沖の西太平洋に存在するオントンジャワ火山は地球上の洪水玄武岩の中では最大である。オントンジャワ火山の活動中は地下数km部分に巨大なマグマ溜まりが存在し、マグマは様々な分化作用（分別結晶作用、マグマ混合、晶出した鉱物の再溶融等）を経験していたと提案されている。しかし各分化作用の程度や各分化作用が起こった際のマグマ溜まり中の温度、圧力、酸素雰囲気等を定量的に見積もった研究はない。そこでオントンジャワ海台の岩石の中で2つの未分化な組成の岩石を用いて常圧（100 kPa）及び高圧（190MPa）での溶融実験を行い、決定された鉱物組み合わせ、マグマ組成、鉱物組成を天然の岩石の鉱物組み合わせ、マグマ組成、鉱物組成と比較することにより、各分化作用の程度やマグマ溜まり中の温度、圧力、酸素雰囲気を推定した。常圧実験にはスーパーカンタル溶融炉を用い、高圧実験には内熱式ガス圧装置を使用した。実験は前回（平成13年8～9月）の共同利用の際と同様の方法で行った。

今回、常圧では、溶融時間の違いによる晶出鉱物と液の組成の違いを確認するための実験を行った。全溶融実験の中で最低の温度条件（1150℃）で20時間溶融した実験生成物と72時間溶融した実験生成物を比較したところ、鉱物組成と液組成は同様であることが確認された。従って20時間の溶融実験を行えば、ほぼ平衡状態と同様の実験結果が得られると結論した。

また、内熱式ガス圧装置を用いた溶融実験は、前回までに行っていなかった温度条件（1160℃～1200℃）

で4回行うことに成功した。前回までの実験結果も合わせて実験結果を検討したところ、190MPa条件では100kPaに比べて単斜輝石組成の $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ 量が高く、液組成は $\text{FeO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ 量が高く、 $\text{CaO}$ 量が低いという結果が得られた。なお、カンラン石および斜長石の圧力依存性は確認されなかった。これら熔融実験の結果を天然の全岩化学組成および鉱物組成と比較したところ、オントンジャワ火山下に存在したと考えられるマグマ溜まりは温度が $1160\sim 1170^\circ\text{C}$ 、圧力が低圧 ( $< 190\text{ MPa}$ )、酸素雰囲気が還元的 (QFM~CCOバッファー条件) の条件で存在していたと予想された。