

氏名(国籍)	鄭 貞 仁 (韓 国)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博甲第1,867号
学位授与年月日	平成10年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	地球科学研究科
学位論文題目	The Studies on Melting of a Hydrous Basalt under High Pressure Conditions (高压条件下における含水玄武岩の融解に関する研究)
主査	筑波大学教授 理学博士 末野重穂
副査	筑波大学教授 理学博士 宮野敬
副査	筑波大学助教授 理学博士 加藤工
副査	東京大学助教授 理学博士 栗田敬

論文の内容の要旨

プレート間の衝突の結果、海洋地殻プレートが大陸プレートの下側に沈み込み、その結果、沈み込む海洋地殻スラブが深部で部分融解してマグマが発生し、その残渣として深部物質が生成すると考えられている。しかし、その詳細、特に沈み込むスラブに水が含まれている場合のスラブの高温高压下での振る舞いとその結果としての生成物には未解明な点が多い。

本研究は、二つの目的で含水海洋地殻物質（玄武岩）の部分溶融実験を行った。その一つは、深部物質として多量にある安山岩マグマの起源物質の解明である。安山岩マグマは含水条件下でのマントルペリドタイトの部分溶融によって生成されると従来唱えられてきたが、この考えは100km以下の浅い部分にのみ当てはまる。また安山岩の生成には沈み込む海洋地殻の部分溶融が関連しているとの説もあるが、含水条件下での海洋地殻の部分溶融に関する研究は3GPa以下の低圧でしかなされていない。他の一つは、深部の岩石として重要なマントルエクロサイト起源の解明である。マントルエクロサイトはマントルペリドタイトの火成活動の結果であるとの説がある。しかし、ダイヤモンドを含むエクロサイトはダイヤモンドが安定に存在する深度領域では、マントルペリドタイトからの生成は難しい。従って、3GPa以上での含水条件下での海洋地殻物質の部分溶融実験は沈み込み帯での安山岩形成過程やダイヤモンドを含むマントルエクロサイトの成因を明らかにする上で重要な課題である。

本研究の溶融実験は玄武岩を用い、含水条件下で3.8-10GPaの間の圧力で行ったが、含水系の高圧溶融では無水系と異なる次の様な特徴がある事が判明した。①低圧下では固相線温度は600℃と低く、高圧になると1000℃近くまで上昇する。②固相線と液相線の溶融温度間隔は圧力の上昇とともに狭くなる。③メルトはザクロ石、単斜輝石、コーサイト及びTiO₂に富む相と共存する。④TiO₂相とコーサイトは3.8-7.2GPaの圧力範囲で比較的メルトの量が少ない低温領域で共存し、この温度領域のメルトはシリカ含量が90%に近いほどシリカに富んでいる。⑤溶融程度が40~60%程度と多くなると、メルトは玄武岩成分に近くなり、エクロサイト質残留物のみと共存する。

本研究での実験結果は地質学的応用に当たって、二つの意味を持つ。第一に含水条件下での固相線温度と沈み込むスラブの温度勾配の比較から、100kmより深い所での沈み込む海洋地殻の部分溶融の可能性が示唆される。特に含水条件下での部分溶融は比較的若く熱い地殻で起こりやすい。深さ100km以上では沈み込む海洋地殻から

生成されるメルトはシリカに富み、安山岩、石英安山岩、流紋岩マグマに対応するSiO₂含有量を示す。しかし、このようなメルトは安山岩マグマより高いCa/(Mg+Fe)組成をもっているため、安山岩が100kmより深いところの海洋地殻の部分溶融体から直接発生しないとしても、海洋地殻の部分溶融体は安山岩の生成に関して重要な役割をすることは確実である。第二に、本実験の結果からはキンバーライト中のエクログイト捕獲岩が沈み込む海洋地殻の高圧下での溶融による残留物とした起源であることを示唆する。これまでも3GPa以下の圧力での含水玄武岩溶融実験でもエクログイト捕獲岩起源に関して数多い仮説が提案されてきたが、これらの実験結果は150kmより深いダイヤモンドの領域内からきたダイヤモンドを含むエクログイトの起源については応用できない。3GPaより高い圧力範囲で明らかにされた本研究の実験結果は、キンバーライト内で存在するダイヤモンドを含むエクログイトは、厚い地殻のクラトン下で、含水海洋地殻の部分溶融によって形成された可能性が強いことを示している。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、大陸地殻に沈み込む海洋地殻スラブの部分溶融現象によるマグマとその残留物質の詳細を解明するため、3GPa以上での含水条件下で玄武岩の融解実験を行ったものである。その結果、含水系の溶融の場合には固相線温度と液相線温度が無水系とは全く異なることと、生成するメルトの残留鉱物組成が従来報告されてきた3GPa以下の低圧の場合とは異なることを発見した。この成果は、100km以上の深部でも部分溶融が起き、安山岩マグマの起源に重要な役割をする可能性があることと、キンバーライト中のエクログイト捕獲岩の起源が沈み込む海洋地殻の高圧下での溶融による残留物であるという非常に重要な発見をもたらした。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。