

SVC052-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

箱根火山南縁，熱海周辺地域の火山活動史

Volcanic history of Atami district in and around the southern part of Hakone Volcano

及川輝樹^{1*}, 石塚治¹

Teruki Oikawa^{1*}, Osamu Ishizuka¹

¹ 産業技術総合研究所地質情報研究部門

¹GSJ, AIST

久野 久が行なった火山層序についての研究は，箱根火山のものが有名だが，箱根火山の南に隣接する熱海周辺地域についても精力的に行なっている．その成果は，1/7.5万地質図「熱海」地域の地質としてまとめられた（久野，1952）．その研究において，熱海地域の新第三系は湯ヶ島層群，熱海凝灰岩，稲村安山岩，相ノ原安山岩類，阿原田安山岩類，天昭山玄武岩類，初島玄武岩類，網代玄武岩類，畑玄武岩類，第四系は下丹那頁岩，宇佐美火山噴出物，多賀火山噴出物，輝石石英安山岩小噴出岩体，湯河原火山噴出物，巢雲山火山噴出物などに区分された．この層序は，長く本地域の標準層序として採用されてきた．しかし，近年の放射性年代値の蓄積によってそれぞれのユニットの年代観が大きく変わりつつある．我々は産総研陸域地質図プロジェクトの一環として1/5万地質図幅「熱海」の作成のため，新たに地質調査と年代測定を行ない本地域の火山層序を編みなおした．

本地域の地表に露出する火山岩類はすべて第四系で，北部の箱根火山群と南部の宇佐美 多賀火山群の噴出物に大別される．両火山群はそれぞれ複数の噴出中心を持った成層火山の集合体である．これらの火山岩はすべて第四紀後半（約1Ma以降）のものであることが明らかとなった．

箱根火山群は久野（1952，1972）定義の箱根火山噴出物と湯河原火山噴出物にさらに細分される．湯河原火山は湯河原周辺において0.4～0.2Maに活動し，箱根火山は箱根山周辺において0.4Ma以降，現在まで活動中の火山である．本図幅地域に分布するこれらの火山噴出物は，主にかんらん石普通輝石及びかんらん石単斜輝石斜方輝石玄武岩から安山岩，単斜輝石斜方輝石安山岩，単斜輝石斜方輝石デイサイト，角閃石斜方輝石デイサイト，石英単斜輝石斜方輝石流紋岩の溶岩と火砕岩からなる．

宇佐美 多賀火山群は，1.2～0.45 Maに活動し．さらに7つの火山に細分され，それは下位から下多賀火山（1.2～0.8 Ma），宇佐美火山（0.8～0.75 Ma），大崎火山（0.75～0.65 Ma），熱海火山（0.7～0.45 Ma），魚見崎火山（0.6～0.5 Ma），初島火山（0.7～0.6 Ma及び0.3 Maより若い）である．これら火山群を構成する火山噴出物は，主にかんらん石単斜輝石及びかんらん石単斜輝石斜方輝石玄武岩から安山岩，単斜輝石斜方輝石安山岩，単斜輝石斜方輝石デイサイトからなる．大部分はソレライト系列の玄武岩から安山岩で構成される．

これら両火山群噴出物の大部分には水冷構造は認められない．そのため，第四紀後半（約100万年前）以降には，この地域は陸化していたと判断される．しかし，海岸部には水冷構造が認められることがある．特に，魚見崎火山はその活動のほとんどが水底で起きたと判断される．このことは，最近数十万年間の伊豆半島北部は隆起傾向であったことを示唆する．

これらの火山を覆って流紋岩単成火山や東伊豆単成火山群の巢雲山火山や長者原マールなどの噴出物も小規模に分布する．本地域は，東伊豆単成火山群の北端にあたる．流紋岩単成火山の活動年代は約0.45～0.15 Maである．巢雲山火山及び長者原マールはテフラ層序及びK-Ar年代値から約15～30万年前の間のいずれかに活動したと考えられる．

キーワード: 熱海, 宇佐美 多賀火山群, 箱根火山群, 火山層序, 放射年代測定

Keywords: Atami, Usami-Taga Volcanic Group, Hakone Volcanic Group, Volcanic stratigraphy, Radiometric dating

SVC052-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

ナローマルチビーム測深システムによる箱根火山芦ノ湖湖底の断層地形調査 Topographic survey of lake-bottom of Ashi-no-ko in the Hakone Volcano using the narrow multi-beam sonar system

山下 浩之^{1*}, 平田 大二¹, 坂本 泉², 小田原 啓³, 滝野 義幸², 鬼頭 毅⁴, 藤巻 三樹雄⁵, 萬年 一剛³, 新井田 秀一¹, 笠間 友博¹, 齋藤 靖二¹

Hiroyuki Yamashita^{1*}, Daiji Hirata¹, Izumi Sakamoto², Kei Odawara³, Yoshiyuki Takino², Takeshi Kitoh⁴, Mikio Fujimaki⁵, Kazutaka Mannen³, Shuichi NIIDA¹, Tomohiro Kasama¹, Yasuji Saito¹

¹ 神奈川県立生命の星・地球博物館, ² 東海大学海洋学部海洋資源学科, ³ 神奈川県温泉地学研究所, ⁴ 芙蓉海洋開発株式会社, ⁵ 沿岸海洋調査株式会社

¹Kanagawa Prefectural Museum (NH), ²Tokai University, ³HSRI, Kanagawa Pref., ⁴Fuyo Ocean Development Co., Ltd, ⁵Coastal Ocean Research Co., Ltd

丹那断層および平山断層は、真鶴マイクロプレート(小山, 1993)の西縁断層にあたり、箱根火山の中央火口丘の成因に関与したと考えられている(高橋・長井, 2007)。箱根火山形成史を解明する上で、その変位が重要と考えられる箱根町断層は丹那断層の北端に相当する断層で、1930年11月26日の北伊豆地震で陸上での変位が観測されている(例えば、松田, 1972など)。そのときの観測点周辺では、断層によって形成されたと考えられる階段状の地形が見られ、その一部は芦ノ湖の湖底に続くことが地形図から読み取ることができる。著者らは、箱根町断層の延長部にあたる芦ノ湖の湖底にて、ナローマルチビーム測深システム(SeaBat8101型)を用いた微地形調査を行った。

箱根町断層の位置は、東側の屏風山と西側の恩賜箱根公園のある堂ヶ島との境界付近とされ(松田, 1972)、東側の屏風山(標高937m)と西側の堂ヶ島(標高約760m)の標高差が約180m近くあって、この落差が箱根町断層によるものと考えられる。さらに、堂ヶ島の西約500mの芦ノ湖の湖底には、水深約30mの湖底から最浅部では水深数メートル程度の急峻な高まりが存在しており、西に向かって階段状の地形が発達している。この階段状の地形も過去に起きた箱根町断層の運動によって形成された可能性が高い。湖底の高まりの詳細な地形を調査することと、可能であれば高まりを構成する岩石の種類を調べることで、断層の位置や運動の履歴を知る手掛かりと成りうる。屏風山の地質は、新期外輪山溶岩(Y5)(Kuno, 1938a)あるいは屏風山溶岩(日本地質学会国立公園地質リーフレット編集委員会, 2007)のデイサイト溶岩である。堂ヶ島については、Kuno(1938b)は古期外輪山溶岩(安山岩溶岩(OS2))に、日本地質学会国立公園地質リーフレット編集委員会(2007)はカルデラ内の未区分外輪山噴出物と区分している。

湖底の微地形測量には、(株)芙蓉海洋開発所有のナローマルチビーム測深システム(SeaBat8101型)が使用された。今回の調査で得られたデータは、観測時のノイズ除去、音速補正(観測時に音速度計にて取得)、および水位補正がなされ、計算機処理により約1mの格子状の水深データが作成された。調査は、堂ヶ島の西沖、北緯35°11'37.14" ~ 35°12'02.40"、東経139°01'02.61" ~ 139°01'43.97"の東西約1000m、南北約700mの範囲で行われた。

観測の結果、以下のようなことが判明した。

1. 堂ヶ島の南西から北北西-南南東方向に約500mにわたって、連続的に続く馬の背状の湖底の高まりが観測された。湖底の高まりは最大で24m程度で、かなりの高低差がある。

2. 馬の背状の湖底の高まりより約100m南西の湖底には、上記の高まりと平行して連続した凸状の地形が発達していた。

3. 馬の背状の湖底の高まりの北東側に沿って、北西-南東方向の段状の地形が確認された。

4. 馬の背状湖底の高まりの西側には盆地状の湖底地形が認められた。

5. 馬の背状湖底の高まりの中間には北東-南西方向の急峻な崖がある。

6. 堂ヶ島の沖全域にわたり流れ山らしきものが確認されている。しかし、盆地状の湖底地形には流れ山は見られない。

7. 湖底の高まりから500mほど北東方にも北東-南西方向の線状の構造が見られた。この構造は上述の急峻な崖の延長に相当する。これらの地形は箱根町断層と平行する構造であり、断層運動にともなって生じた可能性がある。

なお、本発表の成果の一部は、平田ほか(2010)にて報告している。

キーワード: 箱根火山, 箱根町断層, ナローマルチビーム測深システム, 芦ノ湖

Keywords: Hakone volcano, Hakonemachi fault, SeaBat 8101 narrow multi-beam sonar system, lake Ashi-no-ko

SVC052-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

箱根町の火山教育についての実践報告 ~ 博物館、教育委員会、中学校の連携授業 ~ Practical report of the education of volcano at Hakone, Japan

笠間 友博^{1*}, 山下 浩之¹, 平田 大二¹

Tomohiro Kasama^{1*}, Hiroyuki Yamashita¹, Daiji Hirata¹

¹ 神奈川県立生命の星・地球博物館

¹ Kanagawa prefectural museum

本発表では、久野 久がかつて精力的に研究した箱根火山の地元箱根町での火山教育実践について報告する。この教育は、箱根町教育委員会が2007年度から実施している「箱根教育」という、幼稚園から中学校までを対象とする地域教育カリキュラムの一環として行われているものである。箱根教育は箱根の自然、歴史から現在の産業、観光にいたる多様な地域の資源を各教科の教材として活用するものである。子ども達の地域への理解を深めるねらいがある。中学校理科第2分野火山の学習では、著者らの所属である神奈川県立生命の星・地球博物館との連携によって箱根火山を取り上げて箱根教育が行われている。箱根火山に関しては、久野 久による先行研究(久野,1952など)の成果が、さまざまな普及書に取り上げられてきた。その結果、教育委員会など指導的立場にある教員の箱根火山に対する理解・関心も深く、この火山教育も教育委員会と中学校(箱根中学校:統合により町で唯一の中学校となった)の教員がこれまでの授業経験を生かしてカリキュラムを作成し、博物館は写真や標本に対する助言と実験・観察授業の支援という範囲で関わっている。日本地質学会国立公園リーフレット編集委員会(2007)などによって箱根火山像は変化しており、これについてはカリキュラムの中でもふれているが、箱根火山に関しては久野 久の成果によって教員の知識レベルの大きな底上げがなされている。中学校理科での火山の扱いはマグマの性質と噴火活動・火山の形との関係、火成岩の組織と成因について学習する。この単元を7時間で扱ったが、各時に箱根火山が教材として組み入れられている。博物館との連携授業は3、4校時目と6校時目である。すなわち1校時目の火山噴出物については、箱根の火山弾標本観察し、中央火口丘の写真で溶岩の重なり方を学習する。2校時目は、箱根火山の特徴的な火山体の写真から、マグマの粘性と火山の形の関係を想像させる。3、4校時目は食用廃油火山実験(笠間ほか,2010)でマグマの粘性と火山の形について学び、箱根火山を構成する火山体の写真との比較を行う。5校時目は箱根火山の成り立ちを学習する。日本地質学会国立公園リーフレット編集委員会(2007)などの新しい箱根火山像を簡単にふれる。6校時目は箱根火山起源の火山灰等から鉱物を洗い出し、観察を行い、合わせて観察しやすい当博物館所蔵の大型造岩鉱物標本の観察をする。7校時目は箱根の火山岩を含めた火成岩の特徴について学習する。生徒たちは、熱心に火山学習に取り組んでおり、ジオパーク認定を目指している箱根にとっても、有意義な取り組みであると考えられる。また、現在は団塊の世代の引退とともに、教員の大きな世代交代が起きている時期でもある。この時期に箱根教育が継続して行われていることは、教育財産の継承という意味でも重要な役割を果たしていると考えられる。

キーワード: 中学校理科, 火山教育, 箱根火山, 箱根町教育委員会, 食用廃油火山実験, 鉱物観察

Keywords: science of junior high school, education of volcano, Hakone volcano, board of education of Hakone-machi, experiment of volcano using waste food oils, observation of minerals

結晶作用に伴うマグマの粘性係数変化 Viscosity change of magmas during crystallization: a summary

佐藤 博明^{1*}, 石橋 秀巳², ヴェーテレ, フランチェスコ³, 中村 秀明⁴, 斉藤 将孝⁴
Hiroaki Sato^{1*}, Hidemi Ishibashi², Francesco Vetere³, Hideaki Nakamura⁴, Masataka Saito⁴

¹ 静岡大学防災総合センター, ² 東京大学地殻化学実験施設, ³ イタリア, カラブリア大, ⁴ 神戸大学地球惑星科学
¹CIREN, Shizuoka Univ, ²Geochem Res Centr, Univ Tokyo, ³Univ. Calabria, Italy, ⁴Dept Earth Plan Sci., Kobe Univ

この発表では結晶を含む系の粘性係数に関する研究を振り返り、近年著者らが行ってきた1気圧下のサブリキダスでの粘性測定実験の結果と問題点をまとめる。久野先生は、ご自分では粘性係数に直接関係する仕事はされなかったが、野外での火山岩の産状やマグマの生成過程を理解する上で粘性係数の重要性を強く認識しておられたと思われる。

結晶を含む系の粘性について、Einstein(1906)により導かれた式： $u=(1+2.5p)u_0$ (u はバルク粘性係数, u_0 は液の粘性係数, p は結晶分率) は球について p が十分小さい場合について求められたもので、Roscoe は固体どうしの干渉がないとして $u=u_0*(1-p/pm)^{-2.5}$ (pm は最大充填結晶分率) という Einstein-Roscoe の式を導いた。Marsh(1981) は天然の火山岩の斑晶量から pm が 0.6 であることを提唱し、 $u=(1-p/0.6)^{-2.5}$ (以下 ERM 式と呼ぶ) を得た。この式は Lejuene & Richet(1995) 等によって実験的にも裏付けられた。化学工学の分野で行われた実験や経験式については、Pinkerton & Stevenson(1992) によりレビューされている。一方、結晶度の大きい条件での粘性については部分溶融系のバルク粘性として検討が行われてきた (例えば、Vigneresse et al. 1996)。2005 年頃から急速に結晶を含む系の粘性係数に関する実験的論文が発表されるようになり (例えば、Sato, 2005; Carrichi et al., 2007; Ishibashi & Sato, 2007; Arbaret et al, 2007) 半経験的な理論的検討も行われている (例えば、Costa, 2005; Mueller et al. 2010)。これらの結果によると、従来の ERM 式が基本的な式として使用されているが、結晶の形態が球から外れる場合や結晶量が多くなった場合相対粘性係数が ERM 式より 5 倍以上の大きなずれが生じたり、また非ニュートンの応力依存性が出る場合があり、また異なる形態を持つ結晶の存在や結晶サイズ分布が広がった場合の理論的予測については桁ではともかく精度がまだ不十分であると思われる。

従来、粘性係数に関する実験的検討は主に地球物理学分野で行われてきたが、天然の溶岩のように結晶を含む場合については岩石学的な知識が必要となるためか、結晶を含む系での粘性測定は殆ど行われて来なかった。我々は岩石学をベースにしたサブリキダスでの粘性係数測定実験を行うために雰囲気制御炉を製作し、それを用いて幾つかの結果を得てきた。これまでに用いた試料は、富士火山高アルミナ玄武岩、北西九州アルカリ玄武岩、ブルカノ島シヨシヨナイト、海嶺玄武岩、ハワイソレアイト、伊豆大島島弧ソレアイトである。実験の雰囲気は海嶺玄武岩とハワイソレアイトについては FMQ、そのほかは NNO の条件で行い、リキダスより 50 度程度高温からステップ状に温度を下げながら粘性係数測定とサンプリングを行った。リキダス相は、富士玄武岩、伊豆大島玄武岩、海嶺玄武岩は斜長石、北西九州アルカリ玄武岩とハワイソレアイトはかんらん石、ブルカノ火山シヨシヨナイトは単斜輝石であった。結晶量が 14-30% に達すると現在の実験装置では粘性測定・試料採取が困難になり実験を打ち切った。大半の試料について複数回の実験を行ったが、粘性係数の誤差としては 20 - 30% 程度と判断される。今回得られた実験結果から見ると、液に対する相対粘度は球状に近いカンラン石がリキダスの系ではほぼ ERM 式に近い値が得られたのに対し、平板状の斜長石と長柱状の単斜輝石がリキダスの系では ERM 式よりも 3-8 倍大きな値が得られた。ただ、多くの実験で得られた斜長石や単斜輝石のアスペクト比は 10 以上のものが多く、天然のそれらの相のアスペクト比よりも大きい。Mueller et al.(2010) でも指摘されているように、アスペクト比が大きくなるとその相互作用により相対粘度が大きくなるため、今回の実験結果はそのまま天然へ適用するにはまだ問題がある。また今回の実験でリキダスよりも高温での測定結果を従来のモデルと比較したところ非アレニアンモデルの Giordano et al.(2008) よりもアレニアンモデルの Shaw(1972) の方に近い結果になった。Giordano et al.(2008) のデータベースはソレアイト質マグマのデータが欠けており、また測定方法の制約から中間温度での実験が殆ど行われていないので、メルトの粘性係数モデルもさらに検討が必要と考えられる。

キーワード: マグマ, 粘性係数, 結晶作用, アインシュタイン-ロスコ-式, 結晶形態, 非ニュートン流体

Keywords: magma, viscosity, crystallization, Einstein-Roscoe equation, crystal morphology, non-Newtonian fluid

SVC052-P05

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

実験岩石学的研究とメルト包有物の分析に基づく島弧初生マグマの含水量の推定 H₂O concentration in primary arc magmas estimated by experimental petrological studies and analyses of melt inclusions

浜田 盛久^{1*}, 東宮 昭彦²

Morihisa Hamada^{1*}, Akihiko Tomiya²

¹ 東京工業大学地球惑星科学専攻, ² 産業技術総合研究所地質調査総合センター

¹Earth & Planetary Sciences, Tokyo Tech., ²Geological Survey of Japan, AIST

一般に、島弧のマグマは含水マグマであり、ほぼ無水から最大で6 wt. %程度までの幅広い含水量をもつ。この含水量は、中央海嶺やホットスポット、島弧の背弧海盆といったテクトニックセッティングのマグマの含水量 (< 1 wt. %) と比較して高い。島弧のマグマが水に富むのは、沈み込むスラブから H₂O を主成分とするフルイド、または H₂O を含むスラブメルトが付加されたマントルが部分融解して初生マグマを生じるためである。H₂O は、かんらん岩のソリダスの温度を低下させるなど、マグマの発生に重要な役割を果たしている。また、生じたマグマ中の H₂O は、その後のマグマの分化や噴火の過程に大きな影響を与え、地球表層へと輸送され、脱ガスする。このため、島弧初生マグマの含水量は、島弧における火成活動全般を理解する上で重要なパラメーターであるが、その定量化は容易ではない。なぜなら、噴出する島弧マグマは、結晶分別作用や地殻物質との同化による分化、あるいは噴火の過程で、初生マグマの組成や揮発性成分に関する情報を失ってしまう場合がほとんどだからである。このような状況を克服して島弧初生マグマの含水量を制約する牽引力となったのは、実験岩石学的な研究やメルト包有物の含水量の分析であり、最近 30 年間に格段に研究が進んだ。本講演では、これらの研究の現状と課題をレビューする。

実験岩石学的研究によって、少なくとも 3 wt. % の H₂O が初生マグマ中に溶存しても相関係には変化がないことと、水に富むほど複数相飽和点 (マグマ生成条件) が低温・高圧側にシフトすること、島弧初生マグマは、含水量の増加に伴って低温・高圧の条件下で生成されること (Tatsumi *et al.*, 1983) が明らかとなった。また、生じた初生マグマが著しい結晶化を経ずに地表まで噴出できる初生マグマの含水量には上限があり約 2 wt. % であることも明らかになった (Pichavant *et al.*, 2002 GCA) が、それは、より高含水量の初生メルトが存在する可能性を否定するものではない。実際、メルト包有物の分析によって、カムチャツカ孤で約 2 wt. %, 中米孤で約 4 wt. % の含水量をもつ初生的なマグマが存在する直接的な証拠が得られており、初生マグマの含水量にはバリエーションがあることが推察される。含水量の高い初生マグマは、分化してから噴出するか、浅部のマグマに揮発性成分を供給して「過剰脱ガス」の原因となっている可能性がある。

島弧発生マグマの含水量は、島弧ごとに、あるいは火山ごとにバリエーションがあるばかりでなく、それぞれの火山の内部でもバリエーションがあると考えられる。すなわち、一つの火山において、水に富む初生マグマと水に乏しい初生マグマが共存する可能性がある。このような考えは、例えば、ソレアイト系列の火山岩とカルクアルカリ系列の火山岩が一つの火山に共存することの説明として多くの火山学者 (古くは Kuno, 1950) が唱えた。今後、島弧初生マグマの成因を議論する際には、島弧初生マグマのバリエーションも考慮することが必要であろう。そのような目的のためには、実験岩石学的な研究のほかに、近年、数値シミュレーションや、火山岩の微量元素組成や同位体組成を用いる地球化学的研究も威力を発揮している。さまざまな研究手法の融合により、島弧初生マグマの生成条件、とりわけ初生マグマの含水量のバリエーションについてさらに理解が深まることが期待される。

キーワード: 島弧発生マグマの含水量, 実験岩石学, メルト包有物, 島弧マグマ活動, 沈み込み帯

Keywords: H₂O concentration in primary arc magma, Experimental petrology, Melt inclusion, Island arc magmatism, Subduction zone

SVC052-P06

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

エネルギー最小化を用いた複数圧力でのマントル溶融の熱力学計算 Multi pressure thermodynamic calculation of partial melting of peridotite by system energy minimization

上木 賢太^{1*}, 岩森 光¹
Kenta Ueki^{1*}, Hikaru Iwamori¹

¹ 東京工業大学地球惑星科学専攻

¹Tokyo Institute of Technology

Throughout the Earth's history from early Earth when a dense melt could have accumulated at the bottom of the mantle to present day setting where melting at ridges, subduction zones and hotspots drives material differentiation, partial melting of the mantle is an essential process for its material and thermal evolution. Thermodynamic modeling is a general approach suitable for describing such material and thermal evolution during melting. It can provide an internally consistent model in terms of phase assemblage, mass- and energy-balance. We have been developing a general energy minimization algorithm for describing such mantle melting. The algorithm calculates gradient of total Gibbs free energy of the system with respect to any tiny mass of melting or solidification of melt and solid end-components under the constraint of closed system at constant pressure and temperature. Molar contents of solid and melt end-components are recalculated along the steepest gradient of total Gibbs free energy of the system at each calculation step. Equilibrium state of the system is found where the gradient becomes zero with respect to any tiny mass perturbation. Thermodynamic model had constructed with the algorithm, thermodynamic formulation of silicate melt and calibrated thermodynamic parameters for silicate melt successfully reproduced melting phase relations of mantle peridotite at 1GPa.

Here we present a new multi pressure thermodynamic calculation with newly calibrated thermodynamic parameters for silicate melt. Calibration data source is expanded to include higher-pressure experiment, up to 2 GPa. The thermodynamic model describes melting of spinel lherzolite at 1-2GPa. The calculation is carried out in a system SiO₂-Al₂O₃-FeO-Fe₃O₄-MgO-CaO with olivine, clinopyroxene, orthopyroxene, spinel and silicate melt. The dC_p values, which are a difference of specific heat between solid and melt end-component, and dV, which is a difference of volume between solid and melt end-component have been calibrated utilizing previously reported results of high-pressure melting experiments of mantle peridotite and thermodynamic properties of rock forming minerals. Simple ideal solution is employed for the activity model of silicate melt in this study.

Thermodynamic calculation with newly calibrated parameters successfully predicted multi pressure melting relation of mantle peridotite, including elevated solidus temperature at higher pressure. At 1.5 or 2 GPa calculation, temperatures 50-100 degrees higher than that of 1GPa are required to derive a certain degree of melting, which coincides well with experimentally predicted effect of pressure on melting degree (e.g.; Falloon et al., 1999; Hirose and Kushiro, 1993). Effects of pressure on partial melt compositions are well reproduced, though FeO/MgO partition between melt and solid are not well reproduced with the ideal solution activity model. Decrease of SiO₂ content and increase of FeO in a partial melt with increasing pressure and increase of MgO content with increasing temperature, as shown in Hirose and Kushiro (1993), are well reproduced. In addition to the effects of temperature and bulk composition, effect of pressure on melting relation is successfully introduced to our thermodynamic calculation with relatively simple thermodynamic formulation for silicate melt.

キーワード: 熱力学, 溶融, マントル, マグマ

Keywords: thermodynamics, melting, mantle, magma