

## 平成28年度日本鉱物科学会賞第17回受賞者

受賞者氏名:川本竜彦会員 (京都大学)

受賞題目:「含水マグマ・流体の高温高压条件での挙動に関する研究」



### 受賞理由

川本竜彦氏は、岩石学・鉱物科学の分野で際立った研究活動を行っているきわめて力量の高い研究者で、これまで一貫して地球内部における物質変化に与える水の影響を理解することを念頭において研究を進めてきた。現在の川本氏の主たる研究テーマは、物質科学的な手法と概念に根ざしたマグマ生成論と流体生成論と言える。川本氏はこれまでの研究を進めるにあたって、目標とする課題を解決するためにもっとも効果的と考えられる実験手法や原理をその都度自ら習得し、新しい実験手法を開発しながら研究を進めてきた。研究者としての駆け出しの時期は火山噴出物の解析を行っていたが、学位取得後の1990年代は、ピストンシリンダー型高压発生装置を用いて、島弧の玄武岩や安山岩～デイサイト～流紋岩マグマの組成変化を再現する実験を行なった。その後、アメリカ合衆国で、マルチアンビル高压発生装置を用いた高温高压実験による回収試料の観察に基づいて、マントルかんらん岩中の含水鉱物の安定条件を決定し、マントルにおける水循環モデルを提案した。また、初期地球の含水マグマオーシャンから含水高压鉱物相が晶出し、含水マントル遷移層を形成し、その上昇流でコマチアイトが生成されたとする仮説を提案した。さらに、マントル深部に相当する条件で部分融解実験を行い、深さ300 kmまでのマントルの融解開始温度を決定し、水流体が含水鉱物やマグマではなく水流体として存在できる温度圧力条件を提案した。

2000年代に入り、バイエルン地球研究所で習得した外熱式ダイヤモンドアンビルセルを研究道具に加え、放射光X線、ラマン分光法、赤外分光法などの測定手法を駆使した研究を展開した。川本氏が研究に用いた外熱式ダイヤモンドアンビルセルは、約1000°Cまで試料全体を加熱し高温高压下における試料の状態をその場観察できることが特徴である。これらの研究手段を駆使することによって、地球内部のケイ酸塩を溶かし込んだ水流体に溶け込むケイ酸塩の化学組成が圧力とともに変化することや、高温高压条件で液体の水が相変化する可能性を指摘したことは特筆に値する。特にラマン分光法から水の相変化の可能性を指摘した論文は物理化学の研究者の間でも注目を集めている。

また、SPring-8における高温高压下でのX線イメージング法によって、マグマと水の間の臨界終端点を推定し、これまでにない新しい島弧マグマ生成論を提案した。日本列島など海洋プレートが沈み込む場所にある火山のマグマの多様性は、マグマと水の「超臨界流体」がプレートでできることで生じているとのモデルを実験から示した。最近天然のマントル捕獲岩に含まれる流体包有物が海水よりも高い塩濃度をもつことを顕微鏡観察から明らかにし、沈み込み帯でのスラブ流体が海水並みの塩分をもつこと、そして沈み込むプレートがマントルに海水を運んでいるというモデルを提案し、きわめて独創性の高い研究として注目されている。この発見は、のちにマントル岩石中に含まれる微量ハロゲンの分析から支持された。

川本氏はいわば1を100へ進める多産型の研究者ではなく、苦労を重ねながら0から1を産み出す開拓者型の研究者と言えるだろう。このような特徴は、川本氏らによってこれまで出版された論文の内容やそのインパクトからうかがい知ることができる。以上のような理由から日本鉱物科学会学会賞の受賞者として相応しいと判断される。

### 主要論文

1) Kawamoto, T., Yoshikawa, M., Kumagai, Y., Mirabueno, M. H. T., Okuno, M., Kobayashi, T., Mantle wedge infiltrated with saline fluids from dehydration and decarbonation of subducting slab. Proceedings of the National Academy of Sciences, U. S. A. 110, 9663-9668 (2013).

2) Kawamoto T., Kanzaki M., Mibe K., Matsukage K. N., Ono S., Separation of supercritical slab-fluids to form aqueous fluid and melt components in subduction zone magmatism. Proceedings of the National Academy of Sciences, U. S. A., 109, 18695-18700 (2012).

- 3) Kawamoto, T., Hydrous phases and water transport in the subducting slab. H. Keppler and J. R. Smyth (eds), Reviews in Mineralogy and Geochemistry, 62, "Water in Nominally Anhydrous Minerals" Geochemical Society and Mineralogical Society of America, 273-289 (2006).
- 4) Kawamoto, T., Ochiai, S., Kagi, H., Changes in the structure of water deduced from the pressure dependence of the Raman OH frequency. Journal of Chemical Physics (Communications section). 120, 5867-5870 (2004).
- 5) Kawamoto, T., Hydrous phase stability and partial melt chemistry of H<sub>2</sub>O-saturated KLB-1 peridotite up to the uppermost lower mantle conditions. Physics of Earth and Planetary Interior, 143-144, 387-395 (2004).
- 6) Kawamoto, T. and Holloway J. R., Melting Temperature and Partial Melt Chemistry of H<sub>2</sub>O-saturated Mantle Peridotite to 11 Gigapascals. Science, 276, 240-243 (1997).
- 7) Kawamoto, T., Experimental constraints on differentiation and H<sub>2</sub>O abundance of calc-alkaline magmas. Earth and Planetary Science Letters, 144, 577-590 (1996).
- 8) Kawamoto, T., Hervig, R. L., Holloway, J. R., Experimental Evidence for a Hydrous Transition Zone of the Early Earth's Mantle. Earth and Planetary Science Letters, 142, 587-592 (1996).
- 9) Hirose, K. and Kawamoto, T., Hydrous partial melting of lherzolite at 1 GPa: the effect of H<sub>2</sub>O on the genesis of basaltic magmas. Earth and Planetary Science Letters, 133, 463-473 (1995).
- 10) Kawamoto, T. Dusty and honeycomb plagioclase: indicators of processes in the Uchino stratified magma chamber, Izu Peninsula, Japan. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 49, 191-208 (1992).

## 略歴

- 1986年 3月 京都大学理学部卒業
- 1988年 3月 京都大学大学院理学研究科博士前期課程修了
- 1992年 3月 京都大学大学院理学研究科博士後期課程退学
- 1992年 4月 日本学術振興会特別研究員PD 東京大学理学部地質教室 (久城研究室)
- 1992年 7月 博士 (理学) の学位取得 (京都大学)
- 1994年 4月 日本学術振興会海外特別研究員 アリゾナ州立大学地質化学教室 (Holloway研究室)
- 1996年 4月 全米科学財団研究員 アリゾナ州立大学地質化学教室 (Holloway研究室)
- 1997年 6月 バイエレン地球研究所客員研究員
- 1997年 7月 京都大学理学部研究機関研究員
- 1998年 4月 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設助手  
(2007年4月、同助教に呼称変更、現在に至る)

この間、下記を兼務

- 2003年 11月 - 2004年 10月 パリ第6第7大学地球物理学研究所客員研究員
- 2004年 11-12月 パリ第7大学客員教授 (地球物理学研究所)
- 2005年 1-8月 ブレーズパスカル大学客員教授 (マグマと火山の研究所)