

## 平成 19 年度日本鉱物科学会賞第 1 回受賞者

有馬 眞 会員 (横浜国立大学大学院環境情報研究院)

受賞題目: 「大陸地殻と上部マントルの化学分化と進化に関する実験岩石学、火成岩・変成岩岩石学的研究」

### 受賞理由

有馬眞氏は、実験岩石学的手法と野外調査に基づく火成岩・変成岩岩石学的手法を統合的に用い、大陸地殻と上部マントルの化学分化と進化についての研究を行ない多大な業績を残してきた。同氏の研究は、上部マントル交代作用と部分融解プロセスによる高 K 玄武岩・キンバライト・ランプロアイトマグマの成因、炭酸塩-ケイ酸塩系におけるダイヤモンド結晶作用と溶解作用、下部地殻アナテクシスによる海洋性島弧花崗岩の成因、岩石の弾性波速度測定による島弧地殻構造の岩石学的評価、超高温変成岩の研究など多岐にわたり、いずれの研究分野においても顕著な業績を上げている。その内容は以下のものを挙げる事ができる。

1. 高 K 玄武岩・キンバライト・ランプロアイトマグマの成因と ダイヤモンドの結晶・溶解作用に関する実験岩石学的研究  
高 K 玄武岩、キンバライトおよびランプロアイトマグマの高温高压下における相平衡を世界に先駆け実験的に評価し、これらマグマがアルカリ交代作用を被ったマントル起源物質の部分融解により形成されたとする成因モデルを提出した。さらに、同氏はキンバライトやランプロアイトマグマとダイヤモンド結晶の相互作用について実験鉱物学的研究を行ない、ケイ酸塩メルトを溶媒・触媒とした自発核形成によるダイヤモンド結晶化と、炭酸塩メルトの還元反応によるダイヤモンド結晶化に世界で初めて成功し、ダイヤモンドマントル交代作用起源説を提唱した。さらに、ダイヤモンドのキンバライトメルト中への溶解による形態変化、融解速度と活性化エネルギーの評価を行なった。これら研究成果は、ダイヤモンド鉱床探査の基礎的データとして高く評価されている。
2. 海洋性島弧下部地殻の部分融解と花崗岩質マグマの起源に関する研究  
伊豆衝突帯に分布する丹沢深成岩体および甲府深成岩体についての岩石学的特徴を精細に評価し、これら花崗岩類が玄武岩質地殻の部分融解により形成したとする下部地殻アナテクシス成因説を提唱した。海洋性島弧中部地殻を構成する花崗岩類の形成とそれに続く下部地殻のデラミネーションが、大陸地殻形成初期プロセスとして重要であることを世界に先駆けて論じた。ピストン・シリンダー型高压発生装置を用いた岩石の弾性波速度測定装置を開発し、高温高压下における測定実験を行ない、東北本州弧および伊豆弧の島弧地殻構造の岩石学的モデルを構築した。
3. 超高温変成作用と Gondwana 大陸形成に関する研究  
超高温変成作用に関する実験岩石学的研究および記載岩石学的研究を並行して行なった。超高温変成作用の指示鉱物である高 Al 斜方石英、サアフィリン、大隅石の温度圧力安定領域を世界に先駆けて実験的に決定した。カナダやインド原生代変動帯に分布する超高温変成岩の野外調査と岩石学的研究を行ない変成温度圧力の推定を行なった。ジルコンやモナザイトの U-Pb 同位体を検討し、形成年代推定と冷却速度の動的解析と熱構造発達史を論じた。さらに同氏の研究対象は Gondwana 大陸緑色岩帯におよび、インド北部ブンデルカンド・クラトンにおいて太古代海洋島弧地殻起源緑色岩帯を発見し、さらに南アフリカ原生代ナタール緑色岩帯が海洋性島弧地殻であることを明らかにした。  
このように、有馬眞氏の、実験岩石学、火成岩岩石学および変成岩岩石学に関しての研究業績は顕著なものであり、日本鉱物科学会賞にふさわしいと判断される。尚、以下に挙げた主要論文の他に、ピアールレビュー国際学術誌に約 80 編が出版されている。

### 主要論文

1. Arima, M. and Edgar, A.D. (1983): High pressure experimental studies on a katungite and their bearing on the genesis of some potassium-rich magmas of the west branch of the African Rift. *Journal of Petrology*, 24, 166-187
2. Arima, M., Kerrich, R., and Thomas, A. (1986): Sapphirine-bearing paragenesis from the northern Grenville province in Labrador, Canada: Protolith composition and metamorphic P-T conditions. *Geology*, 14, 844-847.
3. Arima, M. and Kerrich, R. (1988): Jurassic kimberlites from Picton and Varty Lake, Ontario: Geochemical and stable isotopic characteristics. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 99, 385-391.
4. Arima, M. and Gower, C.F. (1991): Osumilite-bearing granulites in the Eastern Grenville Province, Eastern Labrador, Canada: Mineral parageneses and metamorphic conditions. *Journal of Petrology*, 32, 29-61.
5. Arima, M., Nakayama, K., Akaishi, M., Yamaoka, S., and Kanda, H. (1993): Crystallization of diamond from a silicate melt of kimberlite composition in high-pressure and high-temperature experiments. *Geology*, 21, 968-970.
6. Kawate, S. and Arima, M. (1998): Tanzawa plutonic complex, central Japan: Exposed felsic middle crust of Izu arc. *Island Arc*, 7, 342-358.
7. Arima, M., Kozai, Y., and Akaishi, M. (2002): Diamond nucleation and growth by reduction of carbonate melts under high-pressure and high-temperature conditions, *Geology*, 30 691-694.
8. Saito, S., Arima, M., Nakajima, T., Misawa, K., and Kimura, J. (2007): Formation of distinct magma batches by partial melting of hybrid lower crust in the Izu-Bonin- Marina arc and Honshu arc collision zone, central Japan. *Journal of Petrology*, 48, 1761-1791.
9. Kono, Y., Miyake, A., Ishikawa, M., and Arima, M. (2008): Discontinuous change in temperature derivative of elastic wave velocities in plagioclase (An<sub>51±1</sub>) above and below the order-disorder transition temperature. *American Mineralogist*, 93, 558-564.
10. Arima, M. and Kozai, Y. (2008): Diamond dissolution rates in kimberlitic melts at 1300-1500°C in the graphite stability field. *European Journal of Mineralogy*, 20, 357-364.