

## 日本鉱物科学会賞

平成 26 年度日本鉱物科学会賞第 13 回受賞者

小畑正明 会員 (京都大学)



1947年9月生まれ。1947年9月22日生。1977年マサチューセッツ工科大学 (MIT) 大学院博士課程修了 (Ph.D.)。MIT, ETH 研究員を経て1979年富山大学理学部助教授。1984年熊本大学理学部助教授。1990年同教授。1997年京都大学大学院理学研究科教授。2012年京都大学名誉教授。

受賞題目: 「アルプス型かんらん岩の岩石学的研究」

### 受賞理由

小畑正明会員は、40数年にわたる世界各地のアルプス型かんらん岩の研究において、綿密な地質調査と観察に基づき、岩石学のアプローチからマンテルに動的な描像を与え、ことに、マンテルの部分熔融とマグマの発生・移動・結晶分化プロセスの解明に貢献してきた。その成果は世界的に知られる多くの論文として出版されている。

まず、かんらん岩中の、かんらん石およびAlに富む相と平衡共存する斜方輝石中のAlのアイソプレスを世界に先駆けて計算し、斜方輝石中のAlの溶解度が、地質温度計・圧力計として使用できる可能性があることを指摘し、その後の地質温度計・圧力計の発展に貢献した。こうした理論的研究に加え、スペインのロンダかんらん岩体の研究は、それまでのマンテルの描像を大きく変える、以下のような意義があった。(1) かんらん岩体全体が変成分帯であることを示し、単一岩体中に、ザクロ石かんらん岩相、スピネルかんらん岩相、斜長石かんらん岩相が整然と配列することを明らかにした。(2) 当時地球科学界で先駆的だったEPMAを用い、鉱物の組成累帯構造を評価した上で地質温度計・圧力計を適用し、単一岩体中に複数の異なる温度圧力履歴を見いだした。その上で、このような履歴の違いは、上昇するかんらん岩体中の冷却速度が、岩体境界からの距離によって異なるために実現していることを示した。(3) かんらん岩に挟在するマフィックレイヤーは初生的にはメルトから結晶分化して生じた沈積岩 (キユムレイト) であることを示した。ロンダかんらん岩でみられた(3)のような傾向は、後の幌満かんらん岩体での研究でも確認された。またイタリアのウルテンタルのザクロ石かんらん岩の研究では、スピネルかんらん岩がザクロ石かんらん岩に転移するプロセスを明らかにした。

上記(1)の成果では、ザクロ石かんらん岩相の広がりやの認定において「クリファイト (シンプレクタイト)」がもともとザクロ石であったことを組成的に復元したことが大きな意義を持った。こうした重要性から、小畑会員はその後クリファイトの研究を精力的に進め、従来粒径のそろった細粒結晶集合体であると認識されていたクリファイト構成結晶のうち、斜方輝石は粗粒な結晶からなることを、EBSDを用いた研究から明らかにするなど、クリファイトの形成プロセスの理解を進めることに貢献した。

イタリアのバルムッチャかんらん岩からは、世界で初めての超塩基性シュードタキライトを発見・記載し、マンテルにおける深部地震の震源過程を、岩石学的に解き明かす試みを推進した。

マンテルかんらん岩は非常に長い時間にわたる履歴が上書きされて保存されている岩石であり、マンテルにおけるマグマの結晶分化プロセスや部分熔融プロセスを読み取るにはよりシンプルなプロセスを取り扱う必要があるとの考えから、小畑会員は層状貫入岩体やミグマタイトの研究も精力的に行った。層状貫入岩体はその場でのマグマの結晶分化作用を記録し、ミグマタイトはマンテルに比して短時間で、原岩物質も比較的明らかな部分熔融プロセスが見えるという利点がある。

室戸岬層状はんれい岩体の研究では、化学組成の再平衡化などの結晶集積後プロセスの影響により集積初期の情報の抽出が一般に困難とされる沈積岩について、結晶とメルトの集積・分別の効果を定量的に表した形成モデルを提案するとともに、結晶集積プロセスとその後のプロセスとの区別に結晶数密度を用いた解析法が有効であることを示した。また、従来主観的、経験的な記述になりがちであった岩石組織情報を、空間相関関数や結晶数密度を用いて定量的に表現する試みは当時先駆的であった。

ミグマタイトの研究では、オーストラリアのクーマ地域や、肥後変成帯を舞台に、地殻の部分熔融に関する研究を進めた。特に肥後変成帯での研究では、部分熔融で生じた優白質花崗岩類が、その主たる形成場である最高変成度地域ではなく、ミグマタイトが存在しない、より浅所に分布の極大を持つことを示した。すなわち、部分熔融帯で生じたメルトが約5 kmのオーダーの距離を上方に移動したことを示し、地殻の部分熔融プロセスと花崗岩質マグマの形成・移動・集積過程の理解に貢献した。

2002年には第4回国際レルゾライト会議を北海道様似町で開催し、国内準備・実行委員会委員長を勤め、我が国のマンテル岩石学の国際化に貢献した。

また、これら専門分野における研究業績のみならず、本会の母体の1つとなった日本岩石鉱物鉱床学会会長として、岩石鉱物鉱床学の発展に大きく寄与した。以上のように、小畑正明会員は日本鉱物科学会賞に相応しい人物と認め、推薦致します。

### 主要論文

- Obata, M. (1976) The solubility of  $Al_2O_3$  in orthopyroxene in spinel and plagioclase peridotites and spinel pyroxenite. *Amer. Mineral.*, 61, 804-816.
- Obata, M. (1980) The Ronda peridotite: garnet-, spinel-, and plagioclase-lherzolite facies and the P-T trajectories of a high-temperature mantle intrusion. *J. Petrol.* 21, 533-572.
- Obata, M. and Nagahara, N. (1987) Layering of alpine-type peridotites and the segregation of partial melt in the upper mantle. *J. Geophys. Res.*, 92, 3467-3474.
- Obata, M. and Morten, L. (1987) Transformation of spinel lherzolite to garnet lherzolite in ultramafic lenses of the Austridic crystalline complex, northern Italy. *J. Petrol.*, 28, 599-623.
- Obata, M. (1994) Material transfer and local equilibria in a zoned kelyphite from a garnet pyroxenite, Ronda, Spain. *J. Petrol.* 35, 271-277.
- Obata, M., Yoshimura, Y., Nagakawa, K., Odawara, S. and Osanai, Y. (1994) Crustal anatexis and melt segregation in the Higo metamorphic terrane, west-central Kyushu, Kumamoto, Japan. *Lithos* 32, 135-147.
- Obata, M. and Karato, S. (1995) Ultramafic pseudotachylite from the Balmuccia peridotite, Ivrea-Verbano Zone, northern Italy. *Tectonophysics* 242, 313-328.
- Ueda, T., Obata, M. Di Toro, G., Kanagawa, K., Ozawa, K. (2008) Mantle earthquakes frozen in mylonitized ultramafic pseudotachylites of spinel-lherzolite facies. *Geology* 36, 607-610.
- Obata, M. & Ozawa, K. (2011) Topotaxial relationships between spinel and pyroxene in kelyphite after garnet in mantle-derived peridotites and their implications to reaction mechanism and kinetics. *Mineralogy and Petrology* 101, 217-224.
- Obata, M., Ozawa, K., Naemura, K. and Miyake, A. (2013) Isochemical breakdown of garnet in orogenic garnet peridotite and its implication to reaction kinetics. *Mineralogy and Petrology*, 107, 881-895.