

ボヘミア山塊の造山型ざくろ石かんらん岩から発見したマイクロダイヤモンドとその性質について

Characteristics of a microdiamond discovered from the orogenic garnet-peridotite in the Bohemian Massif

苗村 康輔 [1]; 鍵 裕之 [2]; 小竹 翔子 [2]; 小林 記之 [1]; 平島 崇男 [3]; 荒川 雅 [2]; 櫻井 晴子 [2]

Kosuke Naemura[1]; Hiroyuki Kagi[2]; Shoko Odake[2]; Tomoyuki Kobayashi[1]; Takao Hirajima[3]; Masashi Arakawa[2]; Haruko Sakurai[2]

[1] 京大・理・地球惑星; [2] 東大院・理・地殻化学; [3] 京大・理・地鉱

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ; [2] Geochem. Lab., Grad. School Sci. Univ. Tokyo; [3] Geology & Mineralogy, Kyoto Univ.

チェコ・ボヘミア山塊のモルダニューブ帯では、超高温条件（ $\sim 1,000$ ）を記録するグラニュライト中にざくろ石かんらん岩がレンズ状に産する。Medaris et al. (1998) は、一部のざくろ石かんらん岩はアセノスフェア由来の高温マントル物質であり $1,000$ に達するグラニュライト変成作用の熱源となったと主張している。しかし、これらのざくろ石かんらん岩が記録する温度圧力条件は、ダイヤモンド安定領域の外であり、アセノフェア由来であるという上記の主張と矛盾している。今回我々は、ボヘミア山塊においてグラニュライト中に産するざくろ石かんらん岩から初めてマイクロダイヤモンドを見出し、そのダイヤモンドを分光学的手法、および放射光施設における蛍光エックス線分析によって詳細に分析した。

今回見出したマイクロダイヤモンド（直径約 0.1mm ）は、トリウム酸化物やモナズ石 (Naemura et al., 2008) を目的とした鉱物分離の過程で偶然発見されたものである。顕微鏡下の観察から、我々は岩石中に少量ながらグラファイトが存在していることも確認済みである。採取されたグラファイトとダイヤモンドの同定は、顕微ラマン分光分析装置を用いて行った。顕微鏡観察でこのダイヤモンド中に多数の黒色包有物が認められたが、顕微ラマン分光装置では同定することができなかった。さらに顕微フーリエ変換赤外分光装置を用いた分析を行った結果、OH 伸縮や HOH 変角に関係する吸収 ($1650, 3000\text{-}3400\text{ cm}^{-1}$) が検出された。これはダイヤモンド中に水流体、もしくは含水鉱物が含まれていることを示唆する。一方で、結晶格子中に固溶体として含まれる窒素の集結状態はダイヤモンド格子中に孤立状に存在していることが確認された（いわゆる Type Ib ダイヤモンド）。この窒素の集結状態から、ダイヤモンドの高温条件（ ~ 1000 ）における滞在時間は極めて短かったことが示唆される。包有物の化学組成を決定するために、KEK-PF BL4A においてマイクロビーム蛍光エックス線分析を行った。その結果、Fe, Ni, Cu, Zn がダイヤモンド中に不均質に分布していることが確認された。Zn はダイヤモンド合成の際に触媒として用いられないため、今回見つけ出したダイヤモンドが人工物の混入ではないことを強く示唆する。またこれらの元素に加えて、K, Cl, Ca などの元素も確認された。さらに Fe, Ni, Cu, Zn の価数を K 線の X 線吸収端微細構造 (XANES) によって決定したところ、Fe と Ni はメタルであったが、Cu と Zn は 2 価の陽イオンであることが示唆された。Cu や Zn は S と結びついて硫化物包有物を形成している可能性が高い。

今回見出したダイヤモンドと同様の特徴をもった（異常に低い窒素の集結状態を示し、Fe-Ni メタルを含む）ダイヤモンドはチベットの Donqiao オフィオライトからも報告例がある。これらのダイヤモンドについて、人工物との区別が大変困難であると指摘されてきた (Nixon, 1995)。本研究の結果は、親銅元素 (Cu, Zn など) の存在が人工物と天然物を見分ける新たな基準となる可能性を示唆している。今回見出したマイクロダイヤモンドが天然物ならば、ざくろ石かんらん岩がかつてダイヤモンド安定領域に存在していたことが示唆される。このような深部条件は、従来の地質温度圧力計を用いた手法 (Naemura, 2008) では認識できなかったものである。ダイヤモンド中の窒素の集結状態が極めて低いことから、このダイヤモンドはマントルに長時間存在していたのではなく、かんらん岩が上昇を始める直前か、もしくは上昇過程において形成されたと考えられる。

引用文献: 1. Medaris et al. (1998). *Journal of Metamorphic Geology* 16, 563-576. 2. Naemura et al. (2008). *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences* 103, 285-290. 3. Nixon (1995). *Journal of Geochemical Exploration* 53, 41-71. 4. Naemura (2008), unpublished Dr. thesis.