

カザフスタン Kokchetav 変成帯泥質片麻岩中のマイクロダイヤモンド

Microdiamond in pelitic gneisses from the Kokchetav Massif, Kazakhstan

小笠原 義秀[1]; 清水 連太郎[1]

Yoshihide Ogasawara[1]; Rentaro Shimizu[1]

[1] 早大・教育・地球科学

[1] Earth Sci., Waseda Univ.

<http://www.earth.edu.waseda.ac.jp>

カザフスタン共和国北部 Kokchetav 変成帯のドロマイトマーブルおよび泥質片麻岩は多量のマイクロダイヤモンドを含んでいる。ドロマイトマーブル中のマイクロダイヤモンドは形態などにより3タイプ (S-, R-, T-type) に分類されている。コアとリムをもつ多結晶質の S-type が最も多く、全体の3分の2以上を占める。カソードルミネッセンス、炭素同位体比、レーザーラマン分析、およびマイクロラウエX線回折により、これらのダイヤモンドは2段階の成長をしていることが示された。すなわち1段階目ではR-typeとS-typeのコア、2段階目ではT-typeとS-typeのリムが結晶化している。またドロマイトマーブルでは極度に高いダイヤモンドの濃集が報告されている(2700カラット/トン: Yoshioka et al., 2001)。

マイクロダイヤモンドは泥質片麻岩にも含まれているが、その特徴はドロマイトマーブル中のものと非常に異なっている。よって本論では泥質片麻岩中のマイクロダイヤモンドの特徴を詳しく記載し、ドロマイトマーブルとの比較を行う。

ダイヤモンドを含む泥質片麻岩類は様々な鉱物組成をもち、超高压条件を示す証拠がいくつか観察される(たとえばジルコン中のコーサイト、単斜輝石中の離溶組織)。ダイヤモンドは主にザクロ石、ジルコン、藍晶石、単斜輝石、電気石に含まれ、またこれらを置換する二次鉱物中にもみられる。本論では、ダイヤモンドの形態を中心とした産状とレーザーラマン分析の結果について報告し、泥質片麻岩中におけるダイヤモンドの形成環境の考察を行う。

泥質岩中のダイヤモンドの形態は多様である。最もよくみられる形態はラフな表面を持つ擬六面体ないし球状のもの(ドロマイトマーブル中のR-typeに対応)で全体の80%以上を占める。ついで表面がなめらかな球状結晶およびその集合、6-8面体結晶、三角形板状結晶(スピネル式双晶)もみられる。ドロマイトマーブルに含まれる多結晶質ダイヤモンド(S-type)は、泥質岩中にはほとんどみられない。顕微鏡下ではほとんどのダイヤモンドが半透明でやや黄色を呈するが、スピネル式双晶は著しく透明で無色に近い。一つのザクロ石内でも複数の形態のダイヤモンドが存在し、その分布に規則性は認められない。片麻岩中のダイヤモンドの粒径は1~30マイクロメートルであり、粒径の平均値は岩石によってばらつきがある。マイクロダイヤモンドはしばしば黒雲母・フェンジャイト・方解石・グラファイトと複合包有物をなし、こうした包有物の割合は多いサンプルで50%以上になる。

レーザーラマン分析では、ラマンバンドの半値幅を用いて各岩石中のマイクロダイヤモンドの比較を行った。半値幅は岩石種ごとに異なる値となる。半値幅とピークの位置や強度・形態・粒径との相関は確認されない。したがって半値幅はダイヤモンドの評価に有効であり、なんらかの結晶化条件の差異を反映していると思われるが、直接の要因はわかっていない。

ダイヤモンドの結晶には成長形を示すものと結晶化後の溶解の影響を受けたものがある。R-typeとスピネル式双晶は同じザクロ石内に含まれており、粒径やラマンの半値幅が等しいので同じ条件での形成と思われる。スピネル式双晶に再溶解の特徴は見られないのでR-typeも成長形を示していると考えられる。一方、表面が滑らかで丸みを帯びた結晶は再溶解を受けた可能性がある。

S-typeが存在しないことはドロマイトマーブルとの大きな相違点であり、泥質岩とドロマイトマーブルでは流体が異なる役割を果たしたことを示唆している。すなわち、泥質片麻岩では炭素が流体に溶解し、ドロマイトマーブルでは2段階目の成長においてダイヤモンドが流体から析出した可能性がある。含水鉱物や炭酸塩鉱物との共生は、ダイヤモンドがC-O-H流体から結晶化したか、もしくはダイヤモンドを溶解させた流体の存在を示している。