

Wolfe Creek 隕石孔試料の ESR

ESR research of shocked samples from the Wolfe Creek meteorite crater in Western Australia

山中 千博[1], 松本 裕史[1], 池谷 元伺[1]

Chihiro Yamanaka[1], Hiroshi Matsumoto[2], Motoji Ikeya[3]

[1] 阪大・理・宇宙地球

[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ., [2] Earth and Space Sci., Osaka Univ, [3] Earth and Space Sci. Osaka Univ.

我々は西オーストラリア Wolfe Creek 隕石孔 (南緯 19° 18' 東経 127° 47') でサンプリングを行った。衝撃試料では結晶軸長が $a=0.4971-0.495 (\pm 0.001)$ nm および $c=0.5452-0.5407 (\pm 0.001)$ nm となり、1-3% の cell volume の

増大が見られた。低マイクロ波パワー (0.001mW) で E1' 中心が確認されたほか、数mWレベルでよく知られた石英の peroxy 中心 ($g=2.0074$) が確認された。興味深いことに非常に強い $g=2.0041$ の信号が見られている。

この信号はある種の花崗岩に見られる ESR 信号に含まれているが、この衝撃試料ではかなり大きなピークを有していることが特徴的である。

﻿ クレーターが形成される規模の隕石衝撃では、到達圧力や冷却条件などによって鉱物に衝撃波誘起の高圧相 (コーサイト、ステシヨバイトなど) や、その他の衝撃変成部分 (非晶質、ラメラ構造など) が形成される。実験室規模の衝撃実験では、その飛翔体の大きさや高圧状態の持続時間などに制限があり、自然界のクレーターを ESR、あるいは他の物理分析手段を用いて物質科学の眼で調べることは大きな意味がある。

我々は西オーストラリア Wolfe Creek 隕石孔 (南緯 19° 18' 東経 127° 47') でサンプリングを行った。同隕石孔は鉄隕石衝突によって形成されたもので、直径 0.88 km と米国アリゾナの Barringer 隕石孔に近い大きさである。また形成年代 < 0.3Ma でその構造は比較的よく保存されている。隕石孔 rim 内面には Devonian の砂岩とラテライトが露出しており塑性変形の痕跡が明瞭である。なおこの隕石孔から高圧相の石英は未だ発見されていない。

得られた砂岩試料を 100 μ m に粉碎し、比重分離、HCl、HF (5時間) 等でエッチングを行い、石英を抽出した。得られた粉末試料は x 線回折にて石英であることを確認したのち、ESR (xバンド) で測定した。なお x 線回折で試薬の石英と比較を行った結果、衝撃試料では結晶軸長が $a=0.4971-0.495 (\pm 0.001)$ nm および $c=0.5452-0.5407 (\pm 0.001)$ nm となり、1-3% の cell volume の増大が見られた。結果として低マイクロ波パワー

(0.001mW) で E1' 中心が確認されたほか、数mWレベルでよく知られた石英の peroxy 中心 ($g=2.0074$) が確認された。興味深いことに非常に強い $g=2.0041$ の信号が見られている。この信号はある種の花崗岩に見られる ESR 信号に含まれているが、この衝撃試料ではかなり大きなピークを有していることが特徴的である。これは衝撃による結晶構造の歪みおよび Si-O ボンドの破断の影響と考えられる。また E1' 中心の濃度は $\sim 7.5 \times 10$ の 16 乗 spin/g と非常に高いことも判明した。