

고온고압처리에 따른 천연갈색다이아몬드의 광학특성분석

서진교, 안용길, 박종완

한양대학교 신소재공학과

본 연구에서 우리는 HPHT 처리 전 FT-IR spectrometer를 이용한 사전분석을 통해 type Ia brown 다이아몬드를 IaA, IaB, IaAB ($A > B$), IaAB ($A = B$), IaAB ($A < B$)로 세부적으로 분류하고, amber center의 유무 및 HPHT 처리 후 질소결합상태의 변화 등을 비교 관찰하여 color와의 상관관계에 대해 규명하고자 하였다. 총 5개의 type Ia 천연 다이아몬드 (0.198~0.719 ct)를 사용하여 1700-1800°C, 5 GPa에서 다이아몬드가 흑연화 되지 않는 범위 하에 HPHT처리를 시행하였다. 자외선-가시광선 분광분석기(UV-Vis Spectrometer, Shimadzu UV 3101PC)를 사용하여 350~800 nm에서의 가시광선 범위를 0.1nm의 분해능으로 투과(Transmittance) 모드로 측정하였고, 푸리에 변환 적외선 분광분석기(FT-IR spectrometer, Jasco-4100)을 사용하여 400~6000 cm^{-1} 의 범위에서 4 cm^{-1} 의 분해능으로 흡수(Absorption) 모드로 측정 후 HPHT 처리 전후를 비교 분석하였다. 또한 광루미네선스(Photoluminescence) 분석은 325 nm He-Cd laser를 광원으로 한(PL, Spectra-pro 2150i, Spectra-pro 2300i micro-spectrometer) 및 532 nm green laser를 광원으로 한(PL, SAS 2000)을 사용하여 각각 350~600 nm, 550~1100 nm의 범위에서 0.1nm step으로 측정하여 HPHT 처리 전과 후를 비교 분석하였다. HPHT처리 후 모든 시료는 N3 center (415.4 nm), H4 center (496.4nm) 및 platelet와 연관된 (1363 cm^{-1})의 peak가 감소하였고, H3 center (503.2 nm)와 G-band가 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 HPHT 처리 시 질소의 B집합보다 A집합이 더 감소하는 경향을 나타내었으며, A 또는 B집합의 파괴에서 발생된 질소 원자에 의해 질소의 interstitial center (594 nm)가 증가함을 알 수 있었다. HPHT 처리 후 모든 시료는 (N-V)- center가 생성됨을 확인 할 수 있었다. 결론적으로 본 연구를 통해 HPHT 처리를 통해 다이아몬드 내에 존재하는 질소결합관련 상태의 변화를 확인할 수 있었다.