

(NP-07)

Non-thermal annealing methods for synthesizing novel metal nanoparticles with ion implantation

최한우, 우형주, 김준곤, 김기동, 홍완
한국지질자원연구원 지질특성분석센터

나노결정을 제조하는 방법 중에서 고에너지 이온주입을 이용하는 방법은 다양한 매질 내부에 쉽게 나노결정을 제조할 수 있는 장점이 있다. 그러나 과량의 원소를 주입한 후 나노결정을 석출하기 위하여 열처리를 하는 과정에서 나노결정이 다양한 크기를 갖는다는 단점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 열처리를 하지 않고 나노결정을 석출하여 결정의 크기를 조절할 수 있는 방법을 연구하였다. 비열처리 방법으로는 고온 이온주입법, 전자선 조사, 레이저 조사, 2차 고에너지 이온 조사 방법 등이 있으며, 본 실험에서는 2차 고에너지 이온 주입 시 형성되는 나노결정의 형태와 크기 분포의 변화 등을 연구하였다.

과량의 원소를 주입하기 위하여 1차로 236 keV Au 이온을 $6 \times 10^{15} / \text{cm}^2$ 조사한 시료와 $3 \times 10^{16} / \text{cm}^2$ 조사한 시료를 준비하였으며, 나노결정을 석출하기 위하여 3 MeV Si 이온을 $1 \times 10^{15} \sim 1 \times 10^{17} / \text{cm}^2$ 2차 주입하였다. 이때 형성되는 나노결정의 형성을 간접적으로 확인하기 위하여 UV-VIS 흡수 스펙트럼을 측정하였으며, 나노결정의 형태 변화와 크기 분포를 직접 확인하기 위하여 TEM 측정을 하였다. TEM 측정 결과, 2차 고에너지 이온 조사 방법의 경우 열처리에 의하여 생성된 나노결정보다 작은 크기의 나노결정이 생성됨을 확인할 수 있었으며, 결정 크기의 분포도 훨씬 좁은 폭을 갖음을 확인하였다.

이 외에도 80 keV Ag를 $1 \times 10^{17} / \text{cm}^2$ 조사시킨 시료에 3 MeV Si 이온을 조사시켜 나타나는 UV-VIS 흡수스펙트럼의 변화를 측정하였으며 TEM 분석을 이용하여 나노결정의 크기 및 형태의 변화를 측정하였다.