

레이저 애블레이션에 의한 금속 합금 나노입자 제조

서용재*, 길대섭, 장희동, 서창열, 김원백
한국지질자원연구원 자원활용소재연구부
(aumsuh@hanmail.net*)

본 연구는 펄스 레이저를 액중에 잠겨 있는 고체 타겟에 조사(irradiation)하여 나노입자를 제조하는 펄스 레이저 애블레이션(pulsed laser ablation, PLA)에 관한 것이다. 펄스형 Nd-YAG 레이저로부터 파장 532nm의 가시광선을 광학용 유리로 만들어진 투과창을 통하여 알코올 용액 중에 잠겨 있는 Zr-V-Fe 합금으로 이루어진 타겟의 표면에 조사된다. 타겟은 850°C와 900°C로 유지된 진공 프레스에서 3,500psi의 압력으로 미세분말을 압축하여 만든 버튼(직경 25mm, 두께 3mm) 형태의 펠렛(pellet)과 미세분말을 완전 소결하여 만든 동일한 크기와 형상을 가진 고체 버튼의 세가지 종류를 사용하였다. 레이저의 단위면적당 에너지, 즉 에너지 밀도(fluence)를 변화시킴으로써 낮은 에너지 밀도(9mJ/mm²)에서는 평균크기 200nm의 균일한 입도분포를 가진 구형의 나노 입자가, 비교적 높은 에너지 밀도(195mJ/mm²)에서는 54-120nm에 걸친 폭넓은 입도분포를 가진 나노 입자가 생성되었다. 그리고 같은 에너지 밀도(57mJ/mm²)를 가진 레이저를 조사하였을 때, 타겟의 제조 조건에 큰 영향을 받지 않고 평균 크기 150-200nm 범위의 비교적 균일한 크기를 가진 구형의 나노 입자가 생성되었다. 레이저 애블레이션 전후의 XRD 패턴으로부터 산화물의 피크는 관찰되지 않았으며, 합금의 결정학적 형태는 다소 변화가 있음이 확인되었다.