

**연소파 거동의 변화가 고온자전반응합성법으로 제조된
TiNi 다공체의 기공구조 및 물성에 미치는 영향**
(Effect of Changing in Combustion Wave on Pore Structure and
Property of Porous TiNi Body Produced by
Self-Propagating High-Temperature Synthesis)

(주)바이오스마트 **강지훈**

울산대학교 첨단소재공학부 김지순, 최용희

서울 보라매 병원, 서울대학교 의과대학 정형외과 강승백

경상대학교 재료공학부 남태현

1. 서론

최근 본 연구팀은 생체재료로서 활용이 크게 기대되고 있는 TiNi계에 고온자전반응합성법(Self-propagating high-temperature synthesis, SHS)을 적용하여 다공체를 제조하고, 이를 다양한 의료분야에 활용할 목적으로 우선적으로 기공구조와 기계적 물성이 제어된 다공체를 제조를 위한 SHS 공정의 주요변수의 영향, 즉 점화온도, 가열이력 등의 변수가 이들을 제어 할 수 있음을 조사한 일련의 연구결과를 보고하여 왔다.¹⁾

한편, 본 공정에서 활용된 주된 점화방식은 연소파 전파 모드의 방식으로 반응물의 국부적인 영역에 고온의 연소파를 형성시켜 인접부위로 전파되어 최종 생성물이 제조되는 방식이다. 따라서 제조되는 다공체의 크기가 커질 경우는 가열이력에 따라 상하좌우의 온도구배가 형성될 것으로 판단되고, 그에 따른 열 유속의 변화로 연소파의 거동에 영향을 미쳐, 다양한 기공구조가 형성될 것으로 예상되지만 이에 따른 구체적인 자료는 어느 누구에 의해서도 제시된 바 없다.

따라서 본 연구에서는 반응온도, 반응속도 및 가열이력의 변화 시 온도구배, 점화 후 연소파의 거동 등을 조사하여 공정변수를 포함한 다공체의 기공구조 및 물성간의 3차원적인 상관관계를 조사해 보고자 하였다.

2. 실험방법

Ti, Ni 원료분말을 원자량 비 1:1 비율로 칭량 후, Ar 분위기에서 건식 볼 밀공정으로 혼합하였다. 이 때, 회전수는 90rpm, 혼합시간은 12시간으로 하였다. 성형은 Tapping 처리하였으며, 수평 관상로에 반응기와 함께 장입 후, 승온속도 20°C/min로 소정의 점화온도까지 가열하여 텅스텐 발열체를 이용하여 점화하였다.

가열이력의 변화시에 TiNi 다공체의 직경의 크기 변화에 따른 온도구배 및 합성 과정에서 성형체 내부의 반응온도의 측정은 R-type 열전대를 이용하여 측정하였으며, 반응속도의 측정은 X-Y recorder를 이용하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

가열이력의 특성에 따라 성형체 내부의 온도구배가 관찰되었으며, 제조하고자 하는 다공체의 직경이 커질수록 상하좌우의 온도구배가 컸다. 이러한 온도구배가 열 유속의 변화로 연소파의 진행 거동에 영향을 미치는 것으로 조사되었으며, 공정조건은 온도기울기를 균일하게 혹은 바깥쪽을 낮게하여 열 유속이 외부로 향하도록 하는 공정조건에서 균일한 기공구조의 다공체가 형성되어 양호한 기계적 물성을 지니는 다공체가 제조됨을 확인하였다.

*본 연구는 보건복지부 보건의료기술연구개발사업의 지원에 이루어진 것임.(HMP-98-E-0-0012)

Reference: 1. 강지훈, 김지순, 권영순, 외2, 한국분말야금학회 춘계발표대회 초록집, (2000), 18.