

삼중수소 증식 재료 개발을 위한 Li_4SiO_4 분말합성

유인근¹, 이상진², 조승연¹, 안무영¹, 구덕영¹

¹국가핵융합연구소, ²목포대학교

핵융합의 고체형 증식(Helium Cooled Solid Breeder : HCSB) 블랭킷(Blanket Module)은 삼중수소 증식을 위해서 Li_4SiO_4 , Li_2TiO_3 , Li_2O 및 Li_2ZrO_3 등의 페블이 고려되고 있다. 이러한 페블을 제조하기 위해서는 먼저 각각의 분말 제조가 선행되어야 한다. 한국의 Test Blanket Module(TBM)은 Li_4SiO_4 페블을 개발을 개발하여 사용할 예정이고 옵션으로 Li_2TiO_3 페블을 개발하는 것으로 되어 있다. Li_4SiO_4 페블을 개발하기 위해서 먼저 분말합성이 필수적이다. Li_4SiO_4 분말을 합성에 하기 위해서는 Lithium 금속염과 실리카 졸을 용매 및 폴리머 캐리어로서의 두 가지 기능을 하는 에틸렌글리콜에 첨가한 후 가열하여 완전히 용해시킨 후 혼합 용액을 건조시켜 겔형의 전구체를 제조한다. 이를 하소한 후 결정화시켜 Silicate 분말을 얻는데 이때의 건조, 하소 및 결정화 온도의 조건에 따른 분말의 크기 및 특성이 각각 다르다. 즉, 바인더 물질의 비율과 합성온도에 따라 특성이 약간씩 다른 분말을 얻을 수 있었다. 이렇게 얻어진 Silicate 분말은 지르코니아 불을 이용하여 약 24 시간 동안 불 밀링 과정을 통해 입도가 작은 미세한 Silicate 분말로 만들었다. 합성된 분말은 여러 가지 시험 및 분석을 통해서 검증되었으며, 불순물 등은 관찰되지 않았다.