

조사후 단결정 핵연료의 핵분열 기체 확산계수 측정 연구  
Fission Gas Diffusion Coefficient Measurement  
of Irradiated Urania Fuel Single Crystals

김희문, 박광현

경희대학교

경기도 용인시 기흥읍 서천 1 리

김봉구, 송근우, 김건식, 주용선, 홍권표, 강영환

한국 원자력 연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

핵분열 기체의 확산 계수를 단결정 핵연료 분말을 이용하여 측정하려는 목표로 본 연구를 수행하였다. 시편은 단결정 천연 UO<sub>2</sub> 분말 형태를 사용하고, 감마선 측정기의 효율에 맞춰 중성자 조사량 및 시편 무게의 최적값을 계산하여 조사량을 정하였다. 조사할 핵연료의 시편의 질량 및 중성자 조사량은 ORIGEN-2 를 사용하여, 감마선 측정시 요구되는 시편에서의 감마선 방출량을 갖도록 다음의 기준으로 (g/cm<sup>2</sup>)을 설정하였다. HEATING 7.2 를 사용하여 조사되는 핵연료의 온도와 캡슐의 주요부위 온도를 측정하여, 캡슐의 재료 및 형태와 시편 무게를 설정하였다. 300 mg 의 단결정 핵연료 시편을 하나로 HTS 조사공에 넣어 20 분간 조사를 시켰다. 캡슐재료는 Quartz 관과 Al 봉을 이용하였다. ORIGEN-2 를 사용하여 감마선 방출 휘발성 핵분열 기체 생성물의 냉각기간별 발생량을 비교하여 최적 냉각기간을 7 일후로 설정하였지만 높은 방사선량으로 인해 25 일이 지나서야 시편 개봉을 하였다. 장비구축에 필요한 주요 설계 및 실험방법이 설정되었고 장비는 제작 완료되어 IMEF 에 설치되었다.