

파이로프로세싱 - 지속가능한 원자력 에너지를 위한 분리 기술(Pyroprocessing - Separation technology for sustainable nuclear energy)

박병홍\*

한국교통대학교 화공생물공학과

(b.h.park@ut.ac.kr\*)

원자력 발전은 대량의 전력을 경제적으로 생산하는 방법으로 인식되고 있으며 현재 국내 전력생산의 30% 이상을 담당하고 있다. 원자력 발전을 위해서는 천연자원인 우라늄이 필요하며 이 또한 여타 천연자원과 같이 활용할 수 있는 양은 한정되어 있다. 최근 제4세대 원전의 한 형태로 고속로가 연구되고 있다. 이는 기존 상용 원전에 비해 향상된 안전성, 경제성 제고 및 우라늄 활용률의 획기적 증대를 위한 것으로 이와 함께 고속로에 적합한 핵연료주기 기술 역시 동시에 개발되고 있다. 국내에서는 고온 용융염 매질의 전지화학적 분리 기술에 기초한 파이로프로세싱을 핵연료주기 공정을 채택하여 고속로 개발과 함께 순환형 핵연료주기 완성을 위한 연구가 진행되고 있다. 파이로프로세싱은 전해환원, 전해정련, 전해제련의 공정들이 연결된 핵확산 저항성이 향상된 후행핵연료 주기 공정으로 전처리 공정들과 폐기물 저감을 위한 용융염 처리 기술들을 포함하고 있다. 파이로프로세싱은 사용후핵연료를 처리하는 공정으로 성공적으로 개발된다면 현재 원전 국가들이 직면하고 있는 사용후핵연료 관리를 위한 해법이 될 것으로 기대되며 동시에 지속가능한 원자력 발전을 위해 개발되고 있는 고속로의 핵연료주기 기술로 활용될 것이 예상된다. 본 연구에서는 분리기술 측면에서 원자력 에너지에 활용되는 파이로프로세싱을 조명하였다.