

## 중성자 조사된 흑연 내 C-14 처리를 위한 CO<sub>2</sub> 흡착 특성 평가

강영애, 황호상, 이동규, 양희철, 정종현, 이근우

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

[yakang@kaeri.re.kr](mailto:yakang@kaeri.re.kr)

연구로 해체 시 발생된 중성자 조사 흑연의 처리 시 발생하는 방사능 기체로는 <sup>3</sup>H, <sup>14</sup>C, <sup>36</sup>Cl가 있다. 그 중 <sup>14</sup>C는 연구로 내에서 <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> 형태로 가장 많이 존재하는 것으로 보고되고 있으며 이의 안전한 처리는 중요한 문제로 대두되어 활발히 연구되고 있다. CO<sub>2</sub> 처리방법에는 흡수법, 흡착법, 막분리법 그리고 심냉법 등이 있다. 이 중 흡수법은 흡수효율과 처리용량이 우수하다는 장점으로 인해 고농도의 CO<sub>2</sub> 제거방법으로 일반산업에서 발생한 CO<sub>2</sub> 기체 제거공정으로 실용화 및 공정개선을 위한 많은 연구가 진행되어 왔다. 중성자에 의해서 조사된 흑연폐기물의 감용처리 시에는 다량의 CO<sub>2</sub> 기체가 고농도로 발생된다. 중성자 조사된 흑연처리 시 발생하는 <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> 기체처리를 위한 흡수처리기술은 아민계 화합물에 의한 흡수, CO<sub>2</sub> 기체 탈착 그리고 탈착된 CO<sub>2</sub> 기체를 흡착제에 의한 고형화의 단위공정으로 구성된다.

본 연구는 아민계 화합물에 의해서 흡수된 CO<sub>2</sub>를 안전한 형태로 고형화 하기 위한 방법으로 Ca계 흡착제의 흡착특성을 평가하였다. 흡착제는 분말형태의 CaO와 Ca(OH)<sub>2</sub>를 사용하였다. 실험장치(흡착탑)는 길이 200mm, 직경 100mm의 stainless still로 되어 있으며 800℃까지 반응온도를 자동으로 조절하게 되어있다. CO<sub>2</sub>기체는 고순도 N<sub>2</sub>와 혼합하여 15%로 조제하여 사용하였으며 흡착탑이 질소분위기 하에서 반응온도에 도달 시부터 0.5ℓ/min으로 일정하게 유입시켰다. 반응온도는 100~800℃ 범위에서 120분 동안 반응시켰으며 흡착탑을 통과한 배가스는 냉각 후 배출시켰다.

실험결과 Ca계 흡착제와 CO<sub>2</sub>의 반응은 온도가 증가할수록 탄산염화가 잘 일어났으며 이에 따른 CaCO<sub>3</sub>의 생성여부는 XRD 분석으로 확인하였다. CaO는 400℃이하에서는 거의 흡착이 일어나지 않았으나 그 이상에서는 흡착효율이 크게 증가하는 경향을 나타내었다. 반면에 Ca(OH)<sub>2</sub>는 CaO에 비해 400℃ 이하에서도 비교적 높은 흡착특성을 보였다.