

요 약 문

I. 제목

부산지역 내 산업부산물을 활용한 지역 내 이산화탄소 배출 저감기술 개발

II. 연구의 목적 및 필요성

전 세계는 지금 지구온난화의 주범인 이산화탄소가 대기 중에 유입되지 않도록 발생단계에서부터 격리·저장하는 기술개발이 활발히 진행 중이다. 이산화탄소를 저장하는 다양한 기술 중 광물탄산화 기술은 이산화탄소를 안정적이고 효율적으로 저장하는 방법으로 사용가능한 원료물질로는 크게 천연광물과 산업부산물로 나눌 수 있다. 우리나라의 경우 천연광물 부존량이 적어 이를 활용하기는 어려우나 매년 지속적으로 발생하는 산업부산물을 원료로 활용할 경우에는 안정적으로 공급받을 수 있어 국내에서 실현가능한 이산화탄소 저감기술이 될 수 있다. 이산화탄소 저장이 외에도 친환경적으로 산업부산물을 처리할 수 있는 광물탄산화는 기술적으로 타당성은 갖추고 있으나 경제성 있는 원천기술의 확보를 위해 광물탄산화의 연구가 필요하다.

III. 연구의 내용 및 범위

1차년도 연구는 간접탄산화 방법으로 산업부산물 중에 하나인 CKD를 이산화탄소와 반응시켜 이산화탄소를 안정하게 저장하는 저비용 고효율의 광물탄산화 기술을 개발하는 것이다.

용제를 사용하여 산업부산물에서 Ca를 용출시키고, Ca 용출액에 이산화탄소를 반응시켜 불용성의 CaCO_3 을 만드는 간접탄산화 반응을 통해 광물탄산화 효율을 높일 수 있는 최적조건을 도출하였다. 먼저 다양한 용제를 사용하여 Ca를 용출하는 실험을 수행하였고, 반응시간, 교반속도, 반응온도, 고액비, 용제농도 등이 Ca 용출 효율에 미치는 영향을 알아보았다. 그리고 Ca 용출실험에서 높은 효율을 나타낸 4가지 용제(hydrochloric acid, acetic acid, ammonium chloride, ammonium acetate)에 의한 용출액에 반응온도를 달리하여 탄산화반응을 수행하였다. 또한 반응이 끝난 후 생성되는 CaCO_3 를 회수하여 정성분석하였다.

IV. 연구결과

(1) 연구에 사용한 원료물질인 CKD는 탄산화반응에 효과적이라고 알려진 CaO 함

량이 약 43%로 상당히 높았고, CKD의 입자크기는 23.08 μm 으로 매우 작았다. CKD 분석결과에 의하면 CKD는 탄산화반응에 필요한 성분함량이 높고 미세입자로 구성되어있어 이산화탄소 저장에 적합하고 경제적인 산업부산물임을 알 수 있다.

(2) Ca 용출효율이 높은 용제는 hydrochloric acid, acetic acid, ammonium chloride, ammonium acetate, sodium citrate 이며, 반응시간 30min, 교반속도 250rpm, 반응온도 25 $^{\circ}\text{C}$, 고액비 1:10, 용액농도 1.7M이 Ca 용출효율이 높은 최적 조건임을 도출하였다.

(3) Ammonium chloride, ammonium acetate 용출액의 탄산화반응으로부터 생성된 염의 XRD 분석 결과, calcite(CaCO_3)임을 확인하였다. Ammonium chloride를 용제로 사용해서 Ca를 용출한 후 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서 탄산화했을 때 가장 많은 이산화탄소를 저장하였다. CKD 1ton으로 저장가능한 이산화탄소는 318kg이었다.

V. 연구결과의 활용계획

본 연구에서 개발된 기술을 Ca 성분이 다량 함유되어있는 기타 산업부산물(예, 소각재, 슬래그)에 적용하여 실제 산업현장(발전소, 소각장, 공장 등)에서 이산화탄소 배출을 사전에 예방하고 폐기물 처리를 동시에 할 수 있다.