

유동층 반응기 내 다중벽 CNT 입자 거동에 대한 나노튜브 형상의 영향

김성원[†], 박새한

한국교통대학교 화공신소재고분자공학부

(kswcfb@ut.ac.kr[†])

탄소나노튜브(CNT)는 기계적, 화학적, 광학적 및 전기적으로 특이한 성질을 지닌 튜브상의 탄소구조로서 다양한 분야에 응용되고 있으며, 대량제조를 위해 유동층-CCVD (catalytic chemical vapor deposition) 기법이 적용되고 있다. CCVD 방법을 통한 다중벽 CNT는 합성 방법에 따라 vertically aligned carbon nanotubes (VACNT)와 entangled carbon nanotubes (ENCNT) 두 가지 형태로 제조된다. ENCNT와 VACNT의 가장 큰 차이는 나노튜브의 형상으로서, ENCNT는 나노튜브가 CNT 입자 표면에 방향성 없이 뭉쳐진 형태를 갖는 반면, VACNT는 대나무와 같이, 입자 표면의 수직형태로 방향성을 가지고 성장된 형태를 갖는다. 이러한 서로 다른 나노튜브 형상들은 유동층 내 다른 종류의 입자 유동성 및 입자간 인력에 큰 영향을 미친다.

본 연구에서는 CNT 기포유동층 cold bed (0.15 m I.D.) 내 희박상에서 레이저 슬릿광 방식 형상추정법을 사용하여 ENCNT 및 VACNT 입자 거동에 대한 나노튜브 형상의 영향이 연구되었다. 두 형태 입자 모두, 기체유속의 증가에 대해 입자간 뭉침현상이 발생하였고, 입자 뭉침 현상은 나노튜브에 의한 입자간 결합 및 단락된 나노튜브의 입자와의 결합 등에 의한다. ENCNT와 VACNT의 응집체 형상은 서로 다른 나노튜브 형상에 의해 원형도와 고형도 차이를 유발하였다. 본 연구결과를 바탕으로 응집체 형성 메커니즘이 제안되었다.