

사각형 단면을 가지는 미세유체채널에서
DNA기반 입자 집속 연구

김부건, 김주민^{1,†}

아주대학교; ¹아주대학교 화학공학과/에너지시스템학과
(jumin@ajou.ac.kr)

DNA는 상보결합에 의한 독특한 이중나선 구조로 인해, 합성 고분자에 비해 매우 뻣뻣한 (rigid) 특성을 가지고 있다. 이런 특성으로 인해 DNA는 완화 시간(relaxation time)이 동일한 길이를 가지는 합성 고분자에 비해 매우 길고, 따라서 DNA를 포함하는 용액의 탄성의 정도가 크다. 우리는 선행 연구에서 DNA 용액의 높은 탄성을 활용하여, 5 ppm수준의 극미량으로도 원형관에서 입자를 넓은 유량 범위에서 효과적으로 집속(focusing)할 수 있음을 보였다. 본 연구에서는 대부분의 랩온칩 기술에서 공통적으로 사용되는, 단면이 사각형 채널에서 DNA용액의 탄성과 관성 효과에 의해 삼차원 집속이 가능함을 보였다. DNA 농도에 따라 집속 특성이 매우 다르게 나타나고, 입자 집속을 위한 최적의 유량 범위가 존재함을 제시하였다. 또한 변형성을 가지는 쥐의 적혈구에도 적용하여 비구형/변형성이 존재하는 세포의 집속을 효과적으로 달성할 수 있음을 보였다.