

단백질 응집 검출을 위한 랩온어칩의 미시유체역학적 모델링

전세훈, 신치범*, 이종협¹
아주대학교; ¹서울대학교
(cbshin@ajou.ac.kr*)

반도체 제조공정을 통해 제작되는 랩온어칩은 생명·의학분야에 진단용으로 광범위하게 사용되고 있다. 항산화단백질인 SOD1 단백질의 변이와 응집은 신경퇴행성 질환의 하나인 가족성 ALS (루게릭병)의 병인으로 추정되고 있다. 변종 SOD1 단백질의 응집현상을 검출하기 위하여, 단순한 형태의 랩온어칩을 제작하였다. 랩온어칩의 요소들에 대한 최적설계인자를 찾고, 채널의 형상과 유체흐름조건에 따라 랩온어칩이 어떻게 작동하는지 알아보기 위하여 미시유체역학적 모델링이 수행되었다. 이 모델링을 통하여 실험적으로 측정하기 어려운 좁은 선평의 채널 내부에서 흐르는 유체의 속도분포와 농도분포, 압력분포를 예측하였다. 이 모델링 결과를 토대로 두 유체(물, 황산구리 수용액)의 혼합을 최적화할 수 있는 형상을 찾기 위해, 4가지 형상의 유로를 4인치 유리판에 식각하여 단순한 형태의 랩온어칩을 제작하여, 모세관 흐름을 통한 실험을 수행하였다. 본 모델링과 실험 결과는 차후 제작될 복잡한 마이크로시스템의 설계에 응용할 예정이다.