

유기 · 생체 질량이미지 분석을 위한 다양한 통계처리방법 연구

박지원^{1,2}, 손현경¹, 문대원^{1,2*}, 이태걸^{1,2*}

¹한국표준과학연구원 (KRISS) 나노바이오융합연구단

²과학기술연합대학원대학교 (UST) 나노바이오표면과학과

비행시간이차이온질량분석법(ToF-SIMS)은 높은 분자 특이성과 높은 표면 감도의 장점을 이용하여 자기조립층(self assembled monolayer), 단일 세포 이미징, 쥐 뇌조직 단면 이미징 등의 유기 또는 생체 표면의 질량 이미지 측정에 적용되고 있다. 측정된 이미지들은 주성분분석(principal component analysis, PCA) 통계처리를 이용하여 이미지 안에 들어있는 복잡한 정보해석 및 분류에 많이 사용되어 왔다. 그러나 PCA의 경우 데이터 전처리(pre-processing) 방법에 따라 결과가 민감하게 변하기 때문에 최근 ToF-SIMS 이미지 분석의 경우 전처리 방법이 필요하지 않으며 향상된 이미지 명암대비를 구할 수 있는 통계처리 방법인 maximum auto-correlation factors(MAF)이 사용되기 시작했다. 본 연구에서는 정상인과 대장암 환자의 대장조직을 ToF-SIMS를 이용하여 이미지 데이터들을 얻었으며 PCA spectrum 분석을 통해 정상인과 암환자의 단백질의 변화를 확인해보았다. 또한 PCA 및 MAF 이미지 통계처리방법을 이용하여 정상인과 암환자의 조직 패턴 변화를 확인하였으며 MAF 및 다양한 전처리방법을 적용한 PCA 결과를 비교하였고 MAF를 이용할 경우 향상된 이미지 명암대비를 얻을 수 있었다.

세포 흡착에 의한 collagen박막의 구조변화 연구

손현경, 민혜근, 길정은, 김세화, 이태걸*, 문대원*

나노바이오융합연구단, 한국표준과학연구원

(*tglee@kriss.re.kr; dwmoon@kriss.re.kr)

Collagen은 세포가 흡착하여 자라는데 필수적인 ECM (extracellular matrix) 단백질들 중에 대표적인 단백질로 proline, glycine, leucine 등 다양한 아미노산으로 이루어져 있다. 본 연구에서는 표면의 1-2nm 에 존재하는 화학조성을 민감하게 측정할 수 있는 ToF-SIMS를 이용하여 세포흡착 및 성장에 의한 collagen의 구조변화를 연구하였다. 사용된 세포는 rat의 smooth muscle cell인 A10이며, 메틸 (-CH₃) 작용기가 말단인 자기조립층 위에 형성된 native collagen 박막 위에 흡착 및 성장을 시켰다. 일정한 시간이 지난 후에 EDTA를 이용하여 세포들을 제거하고 세포가 흡착되었던 영역과 세포가 흡착되지 않았던 영역에 존재하는 collagen의 구조를 ToF-SIMS 측정 및 주성분분석(principal component analysis, PCA)으로 비교 분석하였다. Collagen을 구성하는 아미노산의 변화를 바탕으로 세포가 흡착되었던 영역의 collagen 구조 변화는 열에 의한 collagen의 구조변화와 매우 유사함을 발견하였다. 이로서 세포흡착 및 성장과정에서 세포의 cytokinase에 의한 collagen의 구조변화와 열에 의해 발생하는 collagen의 구조변화가 유사하다는 사실을 밝혀내었다.