

## 고출력 레이저 주사에 따른 세포 내 자성나노클러스터 특성변화 분석

Yu Jin Kim<sup>1</sup>, Bum Chul Park<sup>2,\*</sup>, Young Soo Choi<sup>3</sup>, and Young Keun Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Center for Creative materials and Components, Korea University, Seoul 136-713, Korea

<sup>2</sup>Department of Materials Science and Engineering, Korea University, Seoul 136-713, Korea

<sup>3</sup>Department of Biomicrosystem Technology, Korea University, Seoul 136-713, Korea

자성나노소재는 생체친화적이며 다양한 기능기 도입을 통해 표면특성 조절이 가능하기 때문에 약학, 의학 분야 등 다양한 생물학적 분야에 높은 관심을 끌고 있다 [1]. 그러나 세포와 자성나노소재간의 상호 작용 및 생체환경에서의 입자 특성에 대한 이해가 부족하기 때문에 자성나노소재의 생물학적 응용에 어려움이 있다. 본 연구에서는 자성나노클러스터의 세포 내 합입 시에 나타나는 세포내골격 재배열(intracellular fibrous actin distribution) 현상에 대해 분석하여 자성나노소재와 세포간의 상호작용에 대해 이해하고자 한다. 또한 공초점 형광현미경을 이용한 고출력 레이저 주사시에 자성나노클러스터를 합입한 세포의 형광 세기 변화를 분석하여 생체환경에서 자성나노입자의 특성 변화를 이해하고자 한다. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 자성나노클러스터는 폴리올 방법을 하여 30 ~ 100 nm로 다양한 크기의 입자를 합성하였고 Alexa fluor-488 형광분자 도입을 위해 카르복실기를 수식하여 사용하였다. 입자의 형상 및 결정 분석을 위해 엑스선회절분석기(XRD), 투과전자현미경(TEM)을 이용하여 확인하였다. 자성나노클러스터의 크기에 따른 세포내 합입 분석 및 세포내골격 재배열 분석은 공초점 형광현미경(Confocal microscopy)와 진동시료자력계(VSM)을 이용하여 분석하였다. 그림 1 (A), (B), (C)에서는 MCF 10A 세포에서 레이저 주사에 의해 시간에 따라 형광세기가 변화하는 이미지를 볼 수 있다. 그림 2에서는 빨강(F-actin), 초록(자성나노클러스터), 파랑(세포 핵) 형광세기가 시간에 따라 변화하는 것을 확인할 수 있다. 빨강과 파랑 형광의 세기가 시간에 따라 점진적으로 감소하는 반면에 초록 형광 세기는 포화되는 값까지 증가하는 것을 확인했고 자성나노클러스터가 세포내외에서 고출력의 레이저에 노출되었을 때 광학적 특성에 변화가 나타나는 것으로 판단된다.

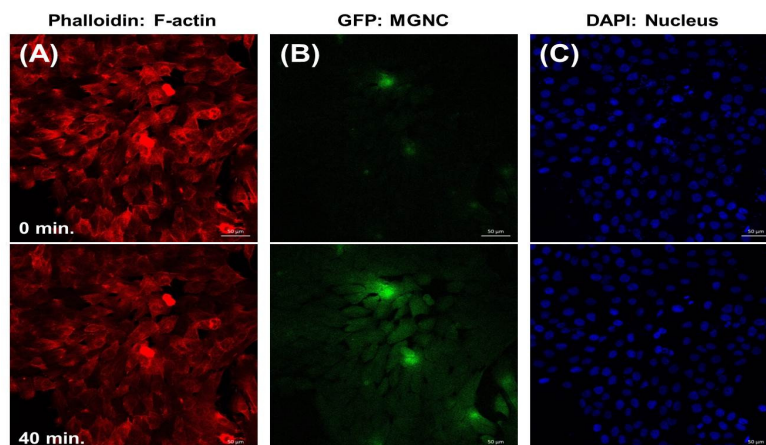


그림 1. 자성나노클러스터가 합입된 MCF 10A 세포의 레이저 주사에 의한 시간에 따른 형광이미지 변화

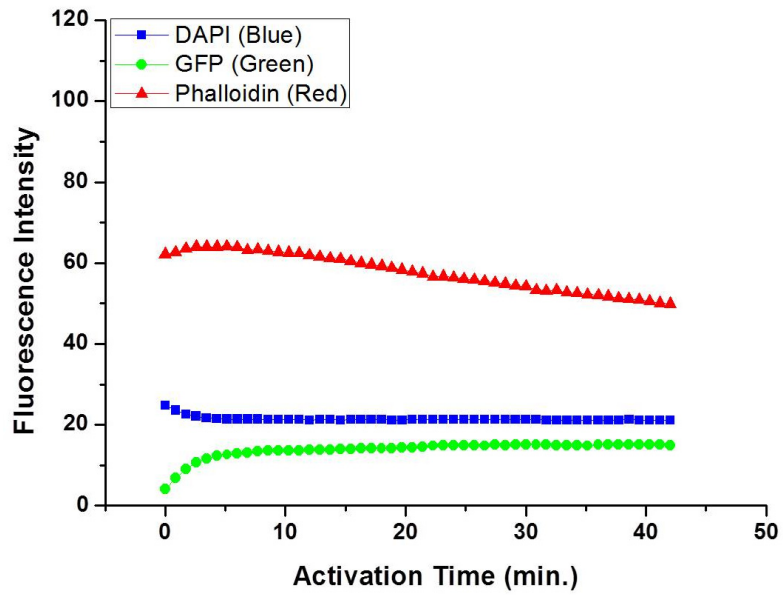


그림 2. 시간에 따른 형광세기 변화

### 참고문헌

- [1] K. A. Whitehead et al., Nat. Rev. Drug Discovery 8, 129 (2009)
- [2] J. Cha et al., RSC Adv., 3, 3631 (2013)