

미세 입자의 Optical Trapping Optical Trapping of the micron-sized particles

양 휘진*, 안 정착, 박 규섭, 강 화영, 권 오대
포항공과대학교 전자전기공학과 레이저 연구실

광압에 의한 마이크로 단위의 미세한 입자의 포획이 처음 성공된 것은 1970년 A.Ashkin에 의해서였다.^[1] 본 연구에서는 그 원리를 이용하여 미세한 입자를 포획할 수 있는 Optical Tweezer를 제작하여 실험했다.^[2]

Optical Tweezer를 위한 실험 장치의 주요 구성 요소는 레이저와 objective lens인데, 본 실험에서는 파장 1064 nm의 TEM₀₀ mode CW Nd:YAG laser와 Numerical Aperature 1.25, 배율 100인 oil immersion objective lens를 이용하여 제작하였다. 화상의 출력은 eyepiece와 CCD camera를 통한 모니터의 두 곳에서 이루어졌고, 이때 각각의 집안 렌즈의 배율이 10이므로 최종 배율 1000배의 화상을 볼 수 있었다. 그림 1은 Optical Tweezer의 간단한 구성도이다.

제작된 Optical Tweezer를 이용하여 polystyrene latex 입자와 silica gel 입자, 적혈구와 대장균 등을 포획하는데 성공하였다. 그림 2는 증류수와 글리세롤의 혼합 용액 속의 크기 1.8 μm인 polystyrene latex 입자가 포획된 사진이고, 이때 Optical trapping을 위한 최소 광압은 약 6 mW였다. 그림 3은 가로 9 μm, 세로 14 μm의 적혈구가 포획된 사진이고, 이때 필요한 최소 광압은 약 25 mW였다.

[참고문헌]

1. A. Ashkin Phys. Rev. Lett. 24, 156-159 (1970)
2. Hiroaki Misawa, Masanori Koshioka, Keiji Sasaki, Noboru Kitamura, and Hiroshi Masuhara J. Appl. Phys. 70, 3829-3836 (1991)

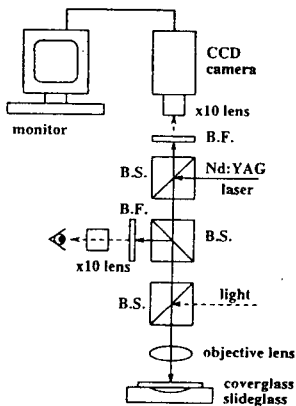


그림 1. Optical Tweezer의 구성도

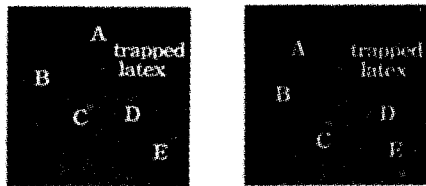


그림 2. Latex 입자의 포획

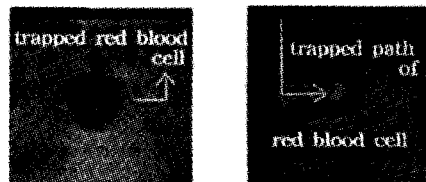


그림 3. 적혈구의 포획