

S6

## Title: Influence of Microstructure and Nanoparticles on Micron-Sized Cells

박 성 수

이화여자대학교 나노과학부/생명과학연계 전공

본 연구팀에서는 마이크론 크기의 미세환경이나 나노 크기의 입자라는 소자들을 이용해 마이크론 크기의 생명체들이 자연계에서 보여주는 역동적인 생명현상을 설명하고자 하는 노력을 하고 있다. 이와 관련하여 본 발표에서는 세포와 관련된 3개의 연구주제를 중심으로 이러한 예를 제시하고자 한다.

1. 자연계의 미세환경(micro-ecosystem)을 모사한 microfabricated ecosystem에서 일어나는 세균의 주화성(chemotaxis)과 군체밀도인식(Quorum-sensing).
2. 흙의 분자구조를 모사한 분자흙칩(molecular dirt chip)을 이용한 선충의 운동성 연구
3. 나노입자(nanoparticle)를 이용한 선충(*C. elegans*)에서의 유전자 발현

이러한 노력을 통해 기존의 생명과학에서 다루기 힘들었던 마이크로와 나노 영역에서 일어나는 생명현상에 대한 새로운 접근 방법을 제시하고자 한다.

## Microfabricated ecosystems

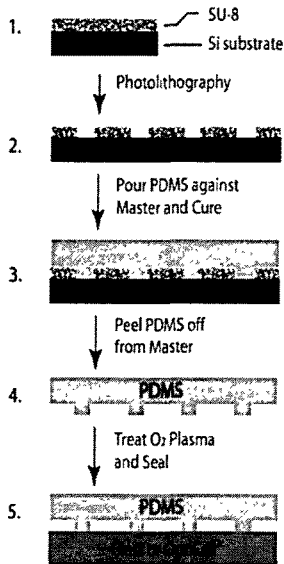


Fig. 1. Fabrication of PDMS structure.

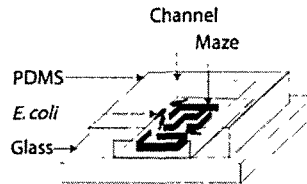


Fig. 2. PDMS maze assembled with glass.

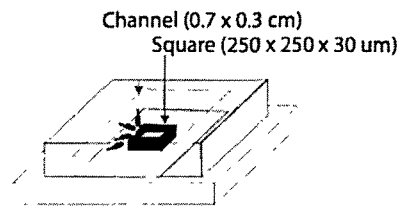
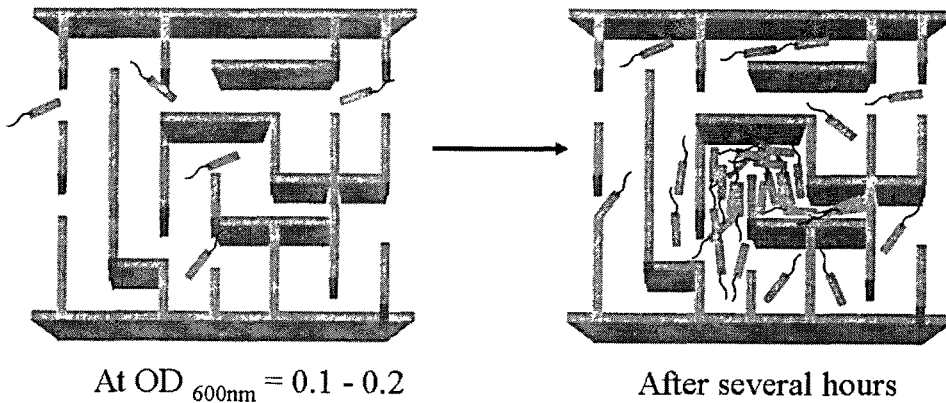
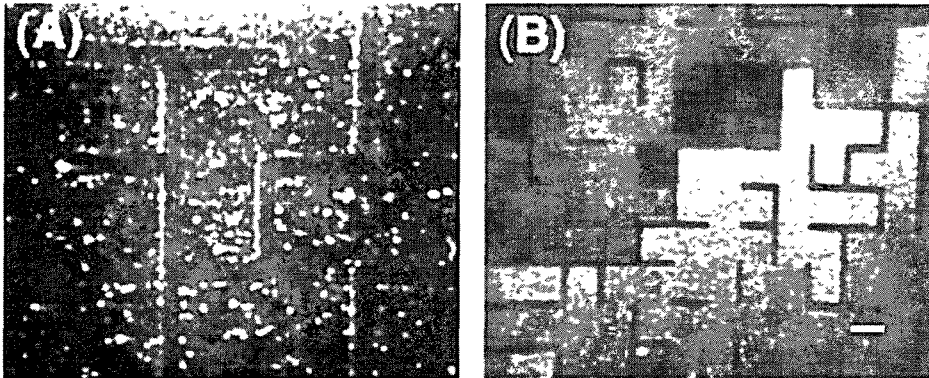


Fig. 3. PDMS square assembled with glass

## Bacterial aggregation in a microfabricated maze



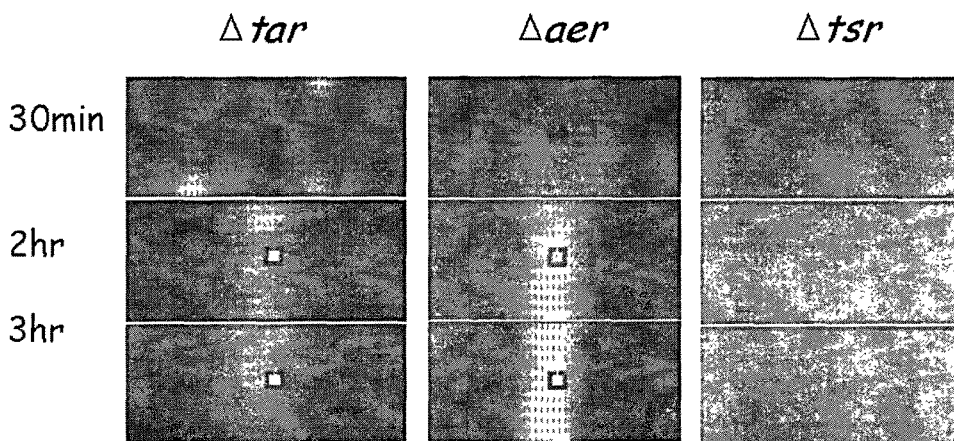
## Congregation of wild-type *E. coli* in a maze



(A): Bacterial distribution of an early log phase of *E. coli*<sup>¶</sup>.  
 (B): Dynamic clustering of the bacteria after a 2 hr-incubation.

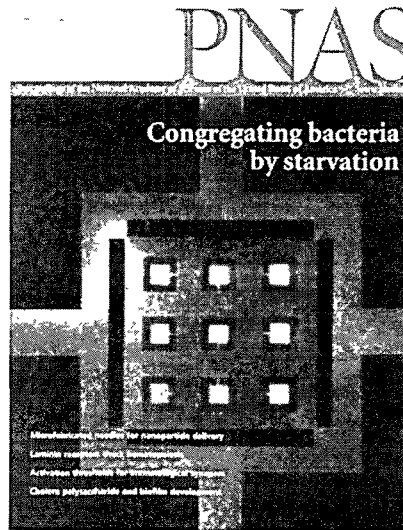
<sup>¶</sup>2164 strain expressing GFP previously grown in LB at 30 °C.

## Congregation of chemotactic mutants into square chips

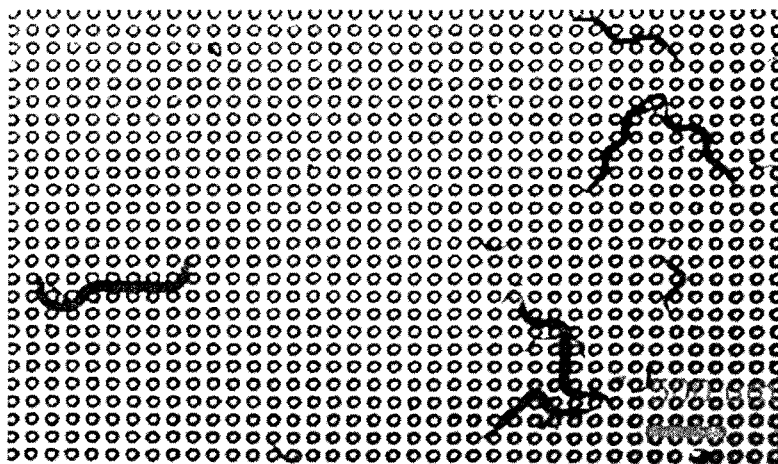


Park, S. et al, Science (2003) 301, 188.

## Congregation on a multiple square chip

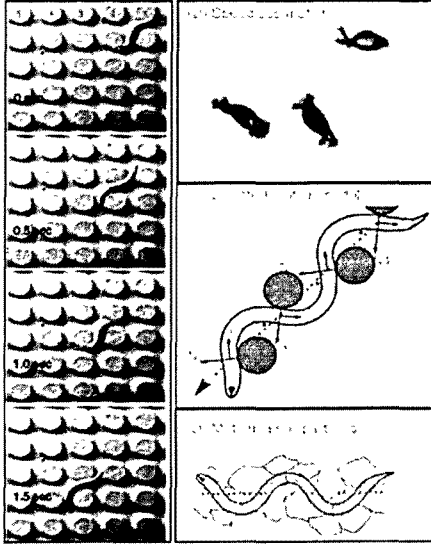


## Various *C. elegans* motion in a molecular dirt chip



여러 Larval stage의 선충들이 molecular dirt 칩(기둥 직경 50 $\mu$ m, 기둥 사이 간격 50 $\mu$ m)에서 보여주는 다양한 운동형태.

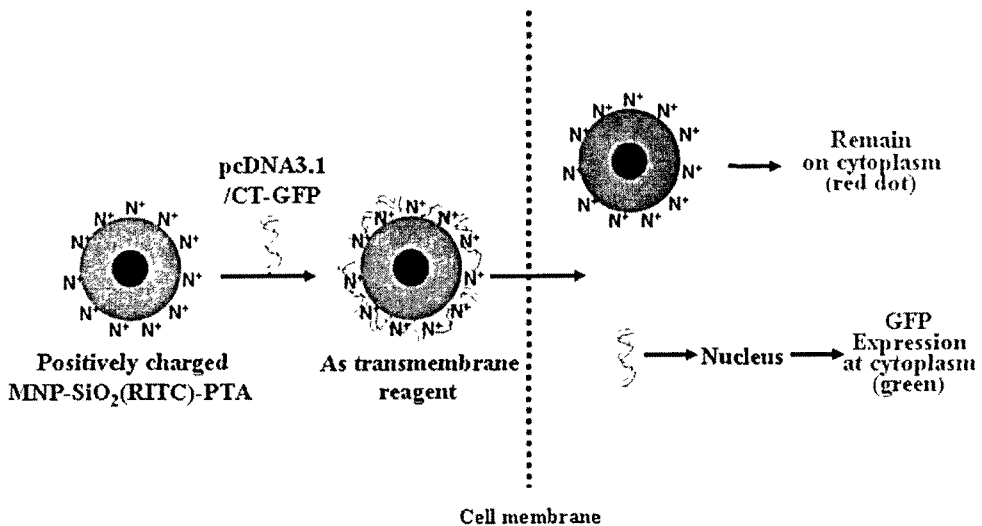
## Directed motion of *C. elegans*



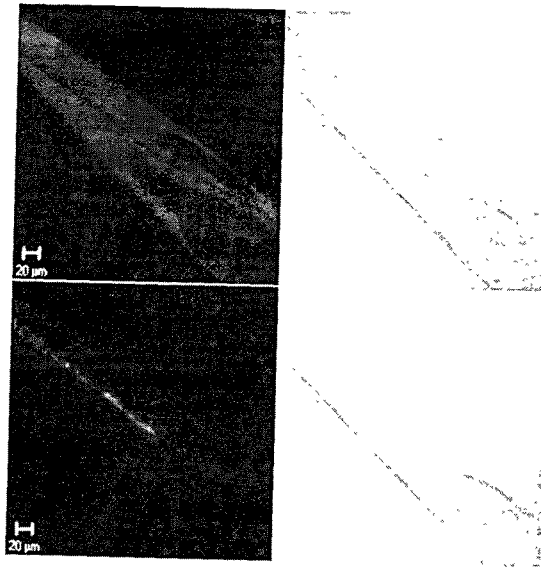
- (A) *C. elegans*가 agar(3%)로 제작된 기둥 (300 $\mu$ m 직경, 기둥사이 간격 150 $\mu$ m)들을 이용하여 빠르게 이동하는 모습
- (B), 기둥이 존재하지 않을 때 수중 유행모습.
- (C) directed-motion model
- (D) 선충의 토양 입자들내에서의 움직임을 모사한 만화.

## Nano Gene Delivery System

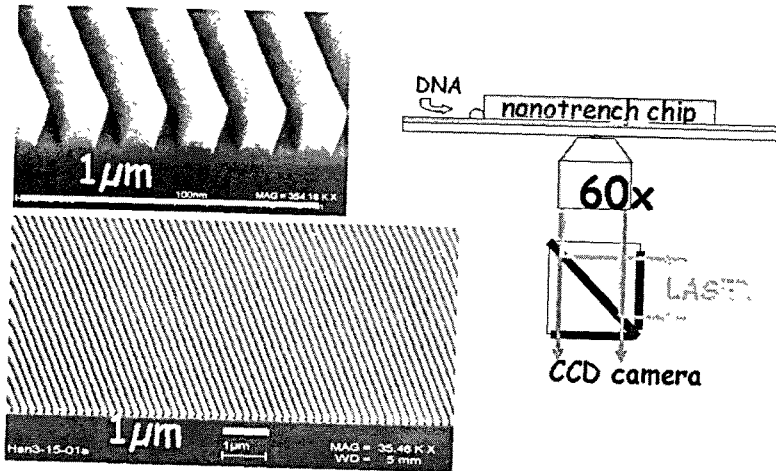
DNA binding onto the MNP-SiO<sub>2</sub>(RITC)-PTA to deliver plasmid DNA into *C. elegans*



# Gene expression of GFP in *C. elegans*



100nm channels are made using nanoimprinting lithography



Han, C. et al. (2002) APL