

로봇신문

뉴스 기하테크 오피니언 로봇컬처 로봇아카데미 이벤트 로봇신문특집

검색

칼럼 | 학생칼럼 | 전문가코너 | 기자수첩 | 로보피플 | 동정 | 인사 | .

최종편집: 2020.4.21 화 09:11

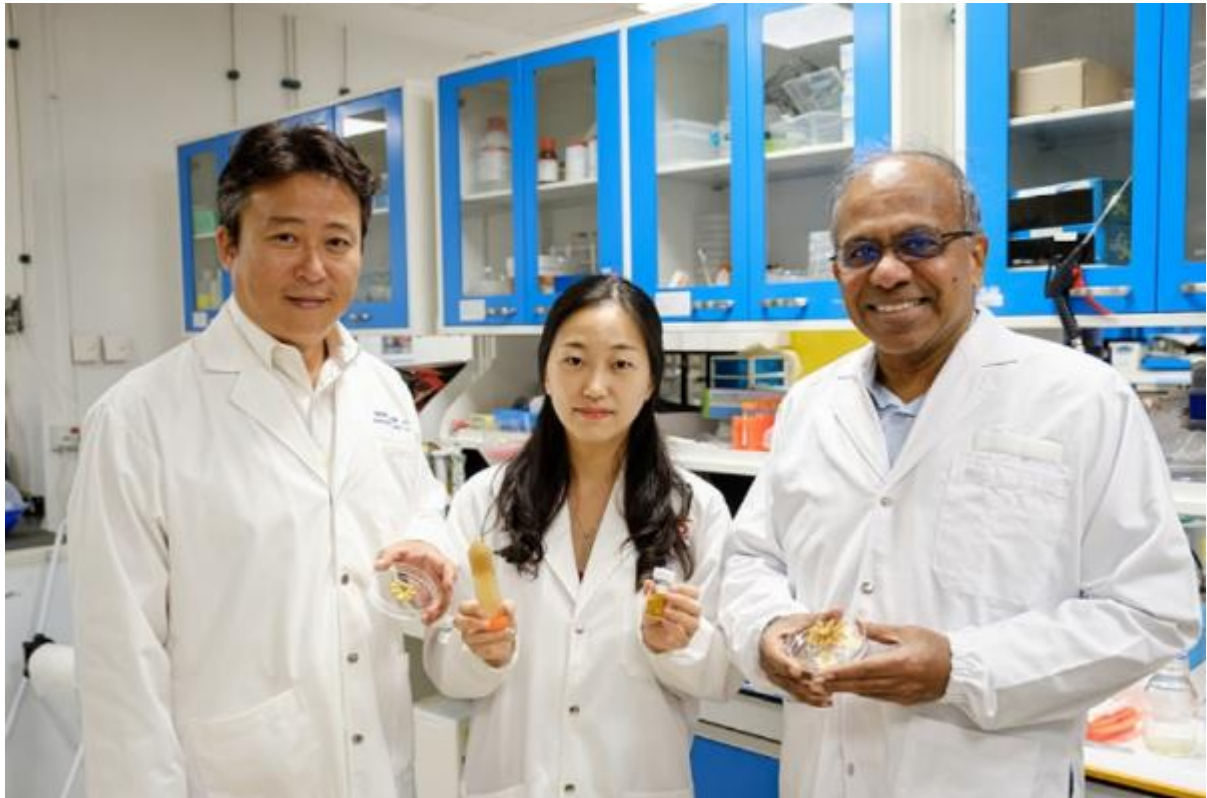
홈 > 뉴스 > 전문서비스 로봇

해바라기 꽃가루로 소프트 액추에이터 만들었다

싱가포르 난양이공대 조남준 교수팀, 연구 성과 'PNAS'에 발표



승인 2020.04.07 15:20:50



▲ 난양이공대 연구팀. 왼쪽이 조남준 교수, 오른쪽은 수브라 수레쉬 교수(사진=난양이공대)

싱가포르 난양이공대(NTU) 조남준 교수팀이 해바라기 꽃가루를 이용해 종이 같은 유연한 성질을 갖고 있는 물질을 개발했다. 이 종이 물질은 수분의 유무에 따라 접혀지거나 펴지기 때문에 환경친화적인 소프트 로봇, 인공 근육, 센서 등을 만들 수 있다.

NTU 조남준 교수팀은 지난달 전문 저널인 '네이처 커뮤니케이션스'에 꽃가루를 이용해 부드럽고 유연한 성질의 새로운 물질을 만드는 기술을 발표한데 이어 이 물질을 이용해 종이 모양의 소프트 액추에이터를 만들고 연구 성과를 미국 '국립과학원회보(PNAS)'에 게재했다. 이번 연구에는 조남준 교수를 비롯해 송주하 교수, 수브라 수레쉬(Subra Suresh) 교수 등이 참여했다.

해바라기 꽃가루에서 종이와 같은 물질을 만드는 과정은 비누를 제작하는 과정과 유사하다. 꽃가루는 아주 딱딱한 외벽과 부드러운 성질을 갖고 있는 내막으로 이뤄져 있다. 외벽이 아주 단단하기 때문에 '식물의 다이아몬드'라는 별칭이 붙어 있다.

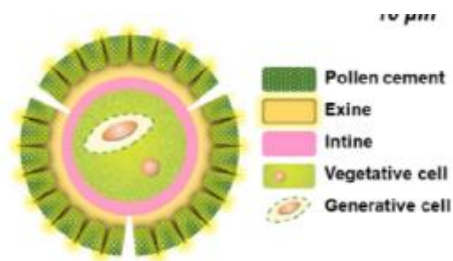


Image 1: The structure of a pollen grain

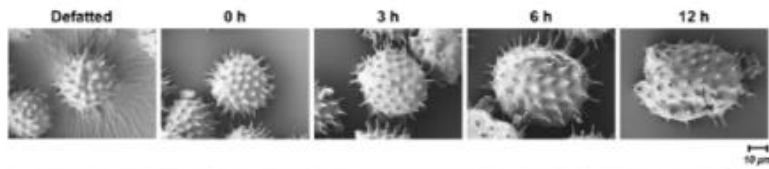


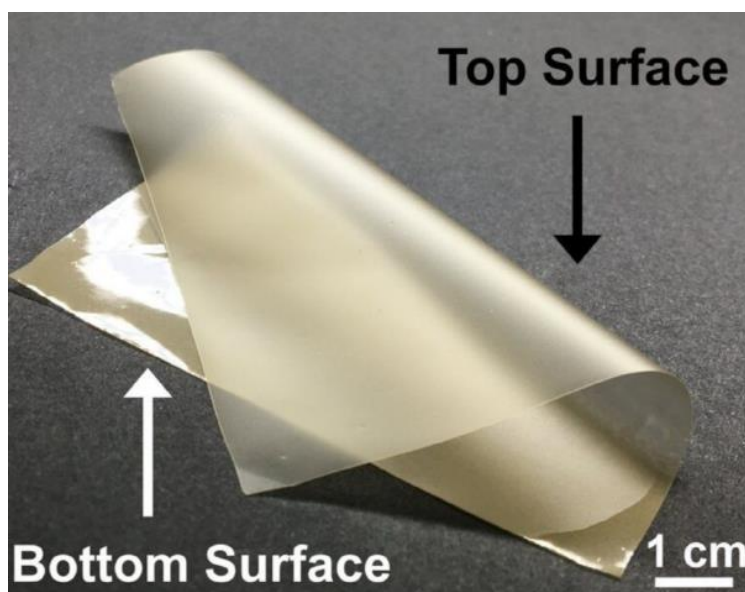
Image 2: The sunflower pollen grain undergoes structural changes in its wall structure as the incubation time in an alkaline condition increases.



Image 3: Pollen at different incubation times. As incubation time increased, the pollen developed a greater degree of gel-like characteristics, as indicated by decreased resistance to flow under the influence of gravity.

▲ 꽃가루에서 젤을 배양하는 과정. 가장 위 사진은 해바라기 꽃가루의 구조.. 중간 사진은 꽃가루가 배양되는 과정, 아래 사진은 시간에 따라 젤로 바뀌는 과정을 보여주고 있다. (사진=남양이공대)

연구팀은 해바라기 꽃가루의 외벽층(pollen cement)으로부터 꽃가루 입자를 추출해 알카라인 조건에서 최대 12 시간 동안 배양을 했다. 배양 과정을 거치면 꽃가루의 벽(wall) 구조에 변화가 생기면서 꽃가루 입자가 부풀고, 최종적으로 마이크로젤 입자(microgel particles)가 만들어진다. 12 시간 이상 배양을 하면 젤의 성격이 강화된다.



▲ 꽃가루로 만든 종이. 상층부는 하층부보다 딱딱하다.

연구팀은 마이크로젤 입자를 몰드(mould)에 넣어 건조시키는 방식으로 젤이 종지와 같은 성질을 갖도록 했다. 이렇게 만들어진 종이를 전자현미경으로 관찰한 결과 상층부가 하층부보다 딱딱하다는 점을 확인했다. 하층부는 부드러운 성질을 갖고 있다.



▲ 조남준 교수가 꽃가루로 만든 종이를 들어보이고 있다(사진=난양이공대)

이 같은 구조적인 차이를 이용하면 수분의 유무에 따라 종이를 접거가 펴는 게 가능하다. 수분을 주고 건조시키는 과정을 반복적으로 하면 꽃가루 종이 접혀지고 펴는 과정을 반복하면서 걷는 동작 등을 구현할 수 있다. 연구팀은 꽃가루 종이를 이용해 꽃 모양을 만들고 수분을 조절하는 방식으로 꽃이 피는 동작도 시연했다.

연구팀은 꽃가루 종이 기술을 활용하면 다양한 종류의 소프트 액추에이터를 만드는 게 가능하다고 밝혔다.