

씨앗처럼 바람타고 ‘훨훨’… 환경 감시하는 초소형 센서

잘 휘어지는 플라스틱으로
단풍 씨앗의 날개 구조 모방
공중서 대기 오염상태 측정

이영완 과학전문기자

입력 2021.10.07 03:00

식물은 땅에 뿌리박고 있어도 씨앗을 수km까지 퍼뜨릴 수 있다. 열매를 먹는 동물도 도움을 주지만, 단풍 나무처럼 씨앗에 날개를 달아 직접 바람에 날려 보내기도 한다. 한미 연구진이 식물의 지혜를 모방한 전자 소자를 개발했다.



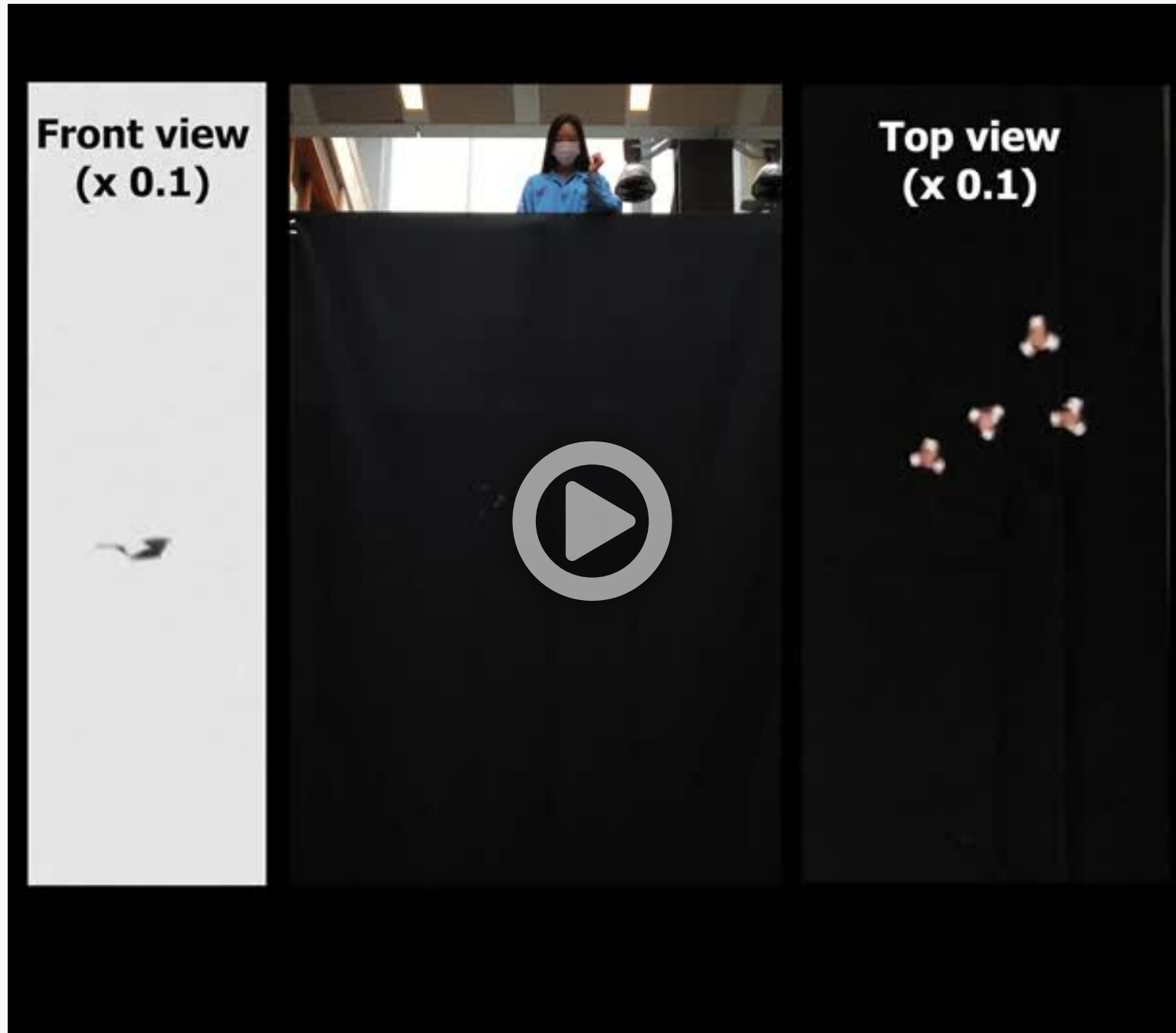
그래픽=송윤혜

미국 노스웨스턴대의 존 로저스 교수와 송실대 김봉훈 교수 공동 연구진은 지난달 23일 “단풍 씨앗을 모방한 초소형 센서 소자를 개발했다”고 발표했다.

이번 연구 결과는 이날 국제 학술지 네이처에 표지 논문으로 실렸다. 김 교수와 로저스 교수 연구실의 김진태, 박윤석 박사 등 한국인 과학자 3명이 공동 제1 저자로 등재됐다.

지금까지 대기 감시는 드론 같은 비교적 큰 비행체나 초소형 전기 모터를 단 비행 로봇을 이용했다. 하지만 드론이나 로봇 모두 부품이 많이 필요해 소형화에 한계가 있고, 비행에 에너지가 많이 들어가는 단점이 있었다.

연구진은 씨앗을 모방해 동력이 필요 없는 초소형 센서를 만들었다. 단풍 씨앗은 날개처럼 생긴 얇은 막이 있어 바람을 타고 멀리 퍼질 수 있다. 연구진은 잘 휘는 플라스틱으로 단풍 씨앗의 날개 구조를 모방했다. 가운데에는 제어 회로와 센서, 코일 등을 넣었다.



바람에 날리는 씨앗을 모방한 전자소자를 높은 곳에서 떨어뜨리면 헬리콥터처럼 날개 부분이 회전하면서 천천히 떨어진다. 그 사이 센서로 대기 오염 상태를 측정할 수 있다./미 노스웨스턴대

씨앗 모방 센서 크기는 최소 0.5mm로 실제 씨앗보다 작았다. 전력은 교통 카드처럼 근적외선 통신으로 전송받는다. 센서는 플라스틱 날개를 돌리면서 안정적으로 비행했다. 낙하 속도는 초당 28cm로 실제 식물

씨앗의 절반에 그쳤다.

김봉훈 교수는 “유체역학 실험을 통해 비행체 이동 과정의 미세 난류를 정밀하게 측정해 최적 효율 구조를 설계했다”며 “전자 소자를 산과 들에 뿌리면 자연의 오염 상태를 측정할 수 있다”고 밝혔다.

실제로 김 교수 연구진은 씨앗 모방 센서에 미세 먼지 농도를 정밀하게 측정하는 회로를 결합하는 데 성공했다. 코넬대의 패럴 헬블링 교수는 이날 네이처에 실린 논평 논문에서 “이번 장비는 사물 인터넷에 기반해 환경 감시와 통신 중계 네트워크를 구성할 수 있다”고 평가했다.

Winged microchip is smallest-ever human-made flying ...



이영완 과학전문기자

