

송실대 김봉훈 교수팀, 바람 타고 날아가는 3차원 초소형 전자소자 개발

황혜원 기자 | 승인 2021.09.30 13:25

씨앗 퍼지는 원리서 착안...네이처 표지 논문 게재

[대학저널 황혜원 기자] 송실대학교(총장 장범식) 유기신소재·파이버공학과 김봉훈 교수 연구팀이 넓은 지역에 퍼질 수 있는 초소형 3차원 전자소자를 개발했다.

30일 송실대에 따르면 김 교수 연구팀은 미국 노스웨스턴대 존 로저스 교수팀 소속인 김진태·박윤석 박사 및 장호경 연구원 등과 씨앗이 바람을 타고 들판에 퍼지는 원리를 이용해 이번 연구에 성공했다.

해당 연구는 세계적인 과학저널 네이처의 9월 24일자 표지논문으로 실렸다.

지금까지 개발된 공중에서 스스로 비행하는 로봇과 전자소자는 기계 부품이 많이 들어가고 디자인이 복잡해 센티미터 수준의 크기에 그쳤으며, 로봇이 비행할 때 에너지 효율이 떨어진다는 문제점이 제기됐다.

연구팀은 로봇이 에너지를 사용하는 능동형 방식이 아닌, 바람을 타고 날아가는 수동형 방식을 택했다. 전기모터 등 부품을 생략해 소자의 크기를 수십~수백 μm 까지 줄인 것이다. 또한 대개 2차원인 일반 전자소자와 달리 마이크로플라이어가 씨앗처럼 효율적으로 바람을 타고 날아갈 수 있도록



송실대 유기신소재·파이버공학과 김봉훈 교수와 지난 24일 네이처 표지 논문. 사진=송실대 제공

3차원 전자소자로 설계했다.

연구팀은 식물의 씨앗이 바람에 날리는 방식을 낙하산 타입(민들레 씨앗), 헬리콥터 타입(단풍나무 씨앗), 행글라이더 타입(자바오이 씨앗), 스피너 타입(참오동나무 씨앗) 등 4가지 종류로 구분해 각각 3개씩 총 12가지 디자인을 만들었다.

가장 작은 것은 500 μ m로 실리콘 트랜지스터를 붙였다. 크기가 1~2cm인 마이크로플라이어에는 소형센서나 안테나, 데이터저장칩에 사물인터넷 회로까지 붙일 수 있다. 바람을 타고 날아가다가 천천히 땅에 내려앉으면서 데이터를 모아 인터넷 통신으로 데이터를 전송할 수 있다.



미세먼지 농도를 측정할 수 있는 3차원 사물인터넷 소자의 그래픽 이미지. 자료=송실대 제공

김 교수는 "소자가 날아갈 때 생기는 미세nan류를 정밀하게 측정해 비행 효율이 가장 뛰어난 디자인을 찾았다"며 "마이크로플라이어를 산과 들판에 뿌리면 기온이나 습도 변화, 미세먼지 등 오염물질을 관측해 환경 모니터링이 가능할 것으로 기대된다"고 설명했다.

실제로 김 교수팀은 마이크로플라이어를 공기 중 미세먼지 농도를 정밀하게 측정하는 사물인터넷 회로와 결합해 미세먼지 측정 실험에 성공했다.

김 교수는 향후 물에 녹는 재료를 활용한 마이크로플라이어를 만들 계획이라며 “초소형 소자가 공중에서 잘 퍼진다는 것은 회수하기가 어렵다는 뜻이기도 하다. 빗물이나 이슬에 녹는 친환경적인 재료로 만들 것”이라고 말했다.

저작권자 © 대학저널 무단전재 및 재배포 금지



황혜원 기자