

# 물 위에서의 도약, 그 우아함의 재현

소금쟁이는 보통 세 쌍의 가늘고 긴 다리를 넓게 벌린 채로 물 위에 납작 엎드려 살아간다. 물 위에 가만히 떠있는 소금쟁이를 살펴보면, 다리 끝 부분만 살짝 물에 닿은 채로 수면 아래로 가라앉지 않고 몸무게를 지탱한다. 지름이 사람 머리 카락(0.1mm)과 비슷한 소금쟁이의 다리를 전자 현미경으로 보면, 마이크로미터 크기의 털이 뺨뺨하게 나있으며, 이를 더 확대해 보면 털 한 가닥 가닥마다 나노미터 크기의 홈이 파여있다. 털은 물을 싫어하는 성질을 지닌 왁스로 코팅되어 있어, 다리의 작은 털 사이에 물이 침투하지 못하게 막는다. 마치 공기쿠션으로 다리를 감싸는 효과를 내는 것이다. 덕분에 물 위에 쉽게 뜰 수 있고, 물 위를 미끄러질 때에는 물의 저항을 매우 적게 받는다.

소금쟁이가 송장헤엄치기와 같은 천적의 공격을 받으면, 순식간에 다리를 오므려서 물을 박차고 자기 몸 길이의 수 배나 되는 높이까지 뛰어오른다. 땅 위에서 자기 키만큼 뛰어오르기도 힘든 사람과 달리, 소금쟁이가 물에 빠지지 않고 높이 뛰어오르는 비밀은 바로 물의 표면장력에 있다. 물 분자끼리 서로 끌어당기는 특성 때문에 물 표면을 팽팽하게 당겨주는 힘이 생기는데, 이를 표면장력이라고 한다. 소금쟁이처럼 작은 동물은 물 표면을 트램펄린처럼 느낀다. 소금쟁이가 물을 너무 세게 누르면 물 표면을 뚫고 들어가 풍당 빠져버리겠지만, 적당한 힘으로 누르면 사람이 트램펄린에서 뛰어오르는 것처럼 물 위에서 뜰 수 있다.

서울대학교 공대(조규진 교수팀, 필자 연구팀)와 자연대(피오토르 야브원스키 교수팀)의 공동 연구진은 소금쟁이가 물 위에서 뛰어오르는 과학적 원리를 밝히고 이 원리를 적용한 로봇을 개발하여 최근 '사이언스'지에 발표하였다. 이렇게 개발한 로봇은 실제 소금쟁이처럼 수면을 부드럽게 눌러, 지상에서 뛰는 높이만큼 물에서도 뛰어오를 수 있다. 아직 많은 기술적인 과제가 남아있지만, 미래에는 공상과학영화처럼 어느 연못에서 소금쟁이와 로봇이 나란히 노니는 광경을 보게 될지도 모른다.

김 호 영 기계항공공학부 교수

호수나 연못에서 수면을 지치며 노니는 소금쟁이는 인간의 과학적 상상력을 자극하기에 더없이 알맞은 대상이다. 물 위를 미끄러지듯 걸어 다니다가 하늘 높이 뛰어오르는 소금쟁이의 능력을 그대로 재현한 로봇이 최근 개발되었다.

