

딱정벌레는 꿀벌 신호를 해킹, 제집처럼 벌집 드나들어

딱정벌레는 어떻게 벌집에 침입하나

꿀벌은 꽃가루 부족하면 동료들에게 경고신호 보내
이 신호를 낚아챈 딱정벌레, 꿀과 애벌레 먹어치워

꿀벌들이 갑자기 사라져 미국 농가가 시름에 빠져있지만 아직도 원인이 밝혀지지 않고 있다. 이런 가운데 꿀벌의 천적인 딱정벌레들이 어떻게 방어망을 뚫고 벌집에 침입하는지를 밝혀낸 연구결과가 나와 주목을 받고 있다. 딱정벌레들은 컴퓨터 해커처럼 꿀벌의 경고신호를 감지해 제집 드나들 듯 벌집에 침입하고 있었다.

벌집딱정벌레(hive beetle)는 벌집 안에 있는 꽃가루와 꿀, 심지어 애벌레까지 사정없이 먹어치우는 꿀벌의 천적. 원래 남아프리카에서만 살던 곤충이지만, 1998년 미국 남동부를 통해 유입된 이후 미국 전역으로 퍼져나갔다. 미국에서는 벌집딱정벌레를 없애는 데만 한 해에 300만 달러를 쓸 정도로 그 피해가 막심하다.

◆ 경고 신호 해킹하는 딱정벌레벌집

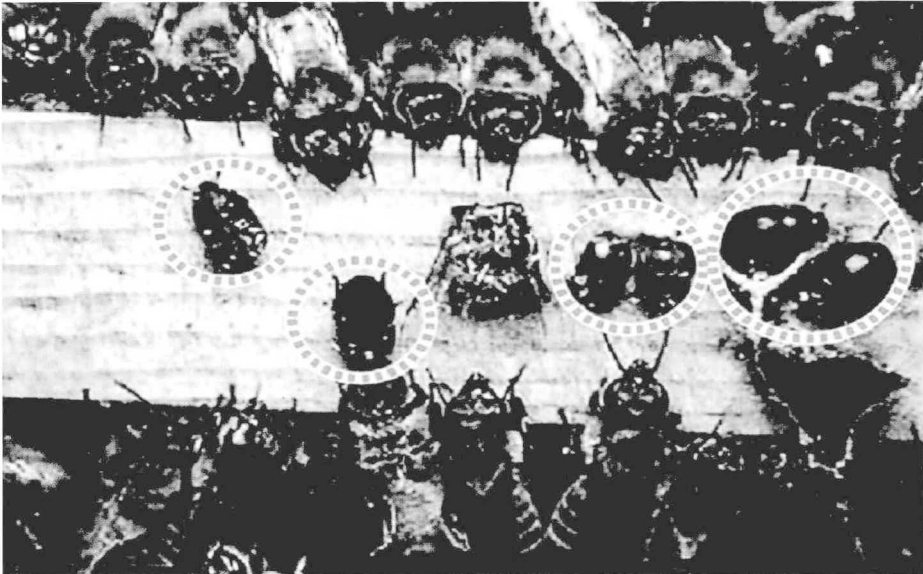


▲ 딱정벌레의 해킹 벌집딱정벌레는 꿀벌이 분비하는 신호물질을 감지해 벌집을 찾아낸다. 벌집에 들어와서는 꽃가루와 꿀, 애벌레까지 닥치는 대로 먹어치우며, 심지어 꿀벌의 먹이 나누기 행동까지 모방해 자신을 공격해야 할 꿀벌에게서 먹이까지 얻어먹는다. / 미 플로리다대 제공

딱정벌레의 성공 비결은 '해킹(hacking·컴퓨터 네트워크에 불법적으로 침입해 정보를 빼가거나 조작하는 행위)'이었다. 꿀벌은 날씨가 나빠지거나 꽃가루가 부족해지면 동료들에게 경고 신호 격인 페로몬을 방출한다. 케냐 국제곤충생리·생태연구소의 볼드윈 토르토(Torto) 박사와 미 농무부 공동 연구팀은 딱정벌레가 꿀벌의 경고 페로몬을 역이용한다는 사실을 밝혀냈다. 지난달 30일 '미국립과학원회보(PNAS)' 인터넷판에 발표된 논문에 따르면 딱정벌레는 꿀벌보다 100배나 더 경고 페로몬에 민감하다. 게다가 딱정벌레 몸 속에는 경고 페로몬 분비를 더 촉진시키는 효모균이 있다. 일단 일부 딱정벌레가 꿀벌의 경고 페로몬을 쫓아 벌집에 침입한다. 침입에 성공한 딱정벌레는 배설물과 함께 효모균을 몸 밖으로 내보낸다. 이 효모균은 벌집의 꽃가루를 썩게 만든다. 그러면 꿀벌은 더욱 강한 경고 페로몬을 내보내게 되고, 결국 수많은 벌집딱정벌레들이 몰려오게 된다. 벌집을 보호하려는 암호가 해킹되면서 오히려 적군에게 자신을 노출시키는 결과를 맞게 되는 것이다.

◆ 아사(餓死)작전 퍼는 꿀벌

물론 꿀벌에게도 무기가 있다. 사실 벌집딱정벌레는 원산지인 남아프리카에서는 미국에서처럼 심각한 피해를 입히지 않는다. 남아프리카 꿀벌에게는 나름대로 방어전략이 있기 때문이다. 2001년 독일 마틴 루터대의 뉴만(Neumann) 박사팀은 남아프리카의 꿀벌이 벌집에 침입한 벌집딱정벌레를 나무진으로 만든 감옥에 가둔다는 사실을 밝혀냈다. 딱정벌레의 몸은 벌침이 들어가지 않기 때문에 꿀벌은 벌집 안 감옥에 가둬 굶겨 죽이는 방법을 택한 것이다.



▲ 꿀벌의 방어 꿀벌은 벌집에 침입한 딱정벌레(점선 내부)를 나무진으로 만든 감옥에 가둬 굶겨죽인다. 딱정벌레의 등껍질이 워낙 딱딱해 벌침도 뚫지 못하기 때문에 고안해낸 전략이다.

과학자들은 이런 방어 전략을 모르는 미국 꿀벌을 남아프리카 꿀벌과 교배하면 벌집딱정벌레를 자연스럽게 없앨 수 있을 것으로 기대하고 있다. 미국 플로리다대의 제임스 엘리스(Ellis) 박사팀이 2003년 ‘동물행동학 저널(Journal of Animal Behavior)’에 발표한 논문에 따르면 미국의 일부 꿀벌 집단에서도 벌집에 침입한 딱정벌레를 감금한 사례를 찾아볼 수가 있다고 한다.

◆ 간수와 죄수의 두뇌 싸움

딱정벌레를 불러모으는 꿀벌의 경고 페로몬을 인공 합성해 벌집이 아닌 다른 곳으로 유인하는 방법도 연구되고 있다. 그러나 방어체계가 복잡해질수록 해킹 능력도 발전한다. 벌집딱정벌레도 감금에 대비한 또다른 생존전략을 발전시킨 것이다. 엘리스 박사와 남아프리카 로드대의 랜달 헵번(Hepburn) 교수 연구팀은 감금상태에 있는 일부 딱정벌레가 꿀벌의 몸짓을 흉내내는 방법으로 자신을 감시하는 간수 꿀벌로부터 식사 수발을 받는다는 사실을 밝혀냈다. 개미나 꿀벌은 동료가 더듬이로 ‘배가 고프다’는 신호를 내면 자신의 뱃속에 있는 먹이를 토해낸다. 헵번 교수팀은 벌집의 한쪽 면을 투명한 판으로 만들고 비디오카메라를 설치했다. 그 결과 일부 죄수 딱정벌레가 더듬이로 간수 꿀벌의 더듬이를 건들이자 꿀벌이 먹이를 토해내는 장면이 포착됐다. 전쟁은 여전히 현재진행형이다.

※ 페로몬(pheromone) : 곤충들이 짝을 찾거나 동료들에게 경고 신호를 보낼 때 몸 밖으로 분비하는 물질. 일종의 화학 언어인 셈이다.

- 2007. 5. 14 / 조선일보 -