

바이오강철

김수병/한겨레21 기자

우 리 주변에서 볼 수 있는 물질 가운데 가장 가는 것은 무엇일까. 여러 가지를 예로 들 수 있겠지만 자연적인 물질 가운데는 거미줄만큼 가는 건 찾아보기 힘들다. 실제로 왕거미가 만든 거미줄의 지름은 0.0003mm로 누에가 만드는 실의 1/10에도 미치지 않는다. 가늘다고 알보다가 큰 코 다치기 십상이다. 거미줄은 같은 지름의 강철보다 강하고 나일론만큼이나 질기기 때문이다.

거미는 도대체 어떤 방법으로 실샘(Silk gland)에서 신비한 섬유를 뿜어내는 것일까. 만일 거미의 비밀을 밝혀낸다면 환경친화적인 비단섬유를 얼마든지 만들 수 있다. 듀폰의 '케블라'(Kevlar)보다도 훨씬 강하게 분명하다. 방탄조끼를 만드는 데 쓰이는 '케블라'는 재활용이 불가능한 합성플라스틱이다. 이에 비해 거미실크는 재활용이 가능한 천연섬유이다.

'케블라'를 만드는 방법은 매우 위험하고 막대한 비용이 들어간다. 끓는 점까지 가열된 고농도의 황산에서 방적되기에 그 과정이 복잡하고 잔존 화학물질을 다루기 어려운 탓이다.

하지만 거미실크는 평범한 물질인 단백질에서 뽑아내기엔 위험하지도 않고 비용도 저렴하다.

거미줄의 바깥층을 살짝 벗겨내면 현미경으로도 매우 관찰하기 힘들 정도의 미세 조직이 나타난다.

이 섬유조직을 나선형의 계단처럼 감싸고 있는 게 '나노피브릴'이다.

거미줄에 몸무게가 80kg인 사람이 올라타도 견딜 수 있는 것은 바로 '나노피브릴'이 강력하게 버티고 있기 때문이다. '나노피브릴'의 안쪽에는 '스

파이드로인'(Spidroin)이라는 미세한 수용성 단백질 결정체가 곳곳에 퍼져 있다. 그런 결정체들에서 발생하는 전하 사이의 강한 인력이 단백질 고리의 탄성을 유지한다. 미국 오하이오대학 론 에비 박사는 '전자방적'으로 알려진 기술을 인공 거미줄 개발에 응용하고 있다. 철사판과 깨끗한 주사바늘 사이에 3만볼트의 에너지 차이를 두고 스파이드로인 용액을 제트 분사시켜 단백질을 생산하는 것이다.

캐나다의 넥시아 바이오테크놀로지의 제프 터너 박사는 거미 유전자를 이용해 총탄에 파괴되지 않을 만큼 튼튼하면서도 매우 가벼운 산업용 직물을 개발 중이다. 염소의 유방세포에 거미 유전자를 주입해 우유에서 거미의 스피드로인 단백질을 추출하는 방식이다.

거미들은 우주에서도 그물을 짠다. 미 항공우주국(NASA)은 이미 1973년에 아폴로 우주선에 스카이

랩이라는 실험실을 싣고 올라가 거미들이 무중력 상태에서 그물을 만들 수 있는지 살펴봤다.

거미들은 작은 시행착오를 거쳤지만 결국 정상적인 그물을 만들었다. 그 놀라운 공정기술을 인간이 단숨에 배우기는 어려운 일이다. 그럼에도 강한 재료에 대한 욕망이 거미줄의 신비를 벗겨내 신기술로 이어갈 것은 틀림없는 사실이다.

누에에서 뽑아내던 실크를 인공으로 제조해 인조근육을 만들고 화상환자들을 치료하고 있듯이 연구자들은 2005년 무렵이면 거미의 방적공정을 모방한 바이오강철을 생산할 것으로 내다보고 있다.

그 바이오강철은 우주산업, 엔지니어링, 의학분야 등에서 널리 활용될 것이다.

