

창조적인 아이디어를 가지고 특화된 분야에서 새로운 사업을 개척한 해외 벤처기업의 성공사례를 소개한다.

거북선은 어떻게 만들었을까?

생체모사에서 배우는 사업 아이디어

글 / 김민주 (리드앤리더 컨설팅 대표, www.emars.co.kr)

우리 인간은 자연의 일부이다. 그동안 인간은 그들의 탁월한 지력으로 많은 기술과 지식을 축적하여 자연을 정복해 나가고 있다. 하지만 인간은 아직도 자연에서 많은 자원과 아이디어를 얻고 있다. 자연에 존재하는 생체 물질은 오랜 기간 동안 진화 발전하면서 최적화·고효율화된 시스템이다. 따라서 이들 생체로부터 원리나 메커니즘을 이용해 공학적 난제를 풀려고 노력하고 있는데 이를 생체모방공학, 자연모사공학이라 부른다. 영어로는 'biomimicry', 'biomimetics', 'nature-inspired engineering' 이라고 한다. 예를 들면, 배의 유선형 디자인은 물고기의 몸체에서 아이디어를 얻었다. 철사에 날카롭게 자른 철사를 감아 만든 철조망은 양치목동이 장미 가시에서 아이디어를 얻은 것이다. 새는 활공을 할 때 날개를 비틀어 비행 방향을 전환하는데, 라이트 형제는 바로 새들의 이러한 활공 모습을 보고 비행기 방향전환 방법의 아이디어를 얻었다. 이순신 장군이 거북의 등에서 거북선의 아이디어를 얻은 것도 유명한 이야기다.

박태환 선수의 첨단 수영복 비밀은 상어피부?

최근 들어 전자현미경과 나노 기술의 발달로 자연모사를 가능케 하는 기술이 크게 발달하고 있다. 조금 더 자세한 예를 보자. 바다에서 상어는 매우 민첩하게 물을 가르면서 다닌다. 상어 피부에는 돌기가 있는데 부위에 따라 돌기가 달라 몸의 표면에 생기는 소용돌이를 튕겨내는 역할을 한다. 물이 처음 부딪치는 상어 코 정면에는 거친 돌기가 있고, 코 아래에는 부드러운 돌기가 있어 추진력을 최대한 보

존하고 저항을 줄이는 역할을 한다.

상어의 이러한 피부 특성은 수영선수들의 수영복에 활용되고 있다. 2004년 아테네올림픽에서 수영 6관왕에 오른 미국의 대표 수영선수인 마이클 펠프스는 특수한 재질로 만든 '패스트 스킨'이라는 수영복을 입어 좋은 성적을 냈다.

상어의 코 정면처럼 물과 직접 부딪치는 팔, 어깨, 다리 부위는 거친 재질의 옷감을 사용했고, 가슴과 배 부위는 상어의 코 아래처럼 부드러운 재질의 옷감을 사용했다. 박태환 선수도 '패스트 스킨 프로' 수영복을 입고 매우 좋은 성적을 올리고 있다.

딱따구리 새의 경우를 보자. 딱따구리는 하루에 무려 1만 2천 번이나 나무에 부리를 찌는다. 사람으로 치면 시속 25km로 초당 20회나 얼굴을 벽에 박는 충격과 같다. 하지만 딱따구리는 두통을 겪지 않으면서 잘 살고 있다. 어떻게 가능할까? 딱따구리의 뇌에는 스폰지 같은 탄력 있는 뼈가 거품 스티로폼처럼 뇌를 보호하고 있었다.

또 나무를 쪼기 1000분의

1초 전에 눈을 감아 눈알

이 튀어나오는 것을 방

지하고 있었다. 이러한

딱따구리의 뇌를 정밀

연구하면 인간의 머리

에 장착하는 안전한

헬멧을 만드는 데 응용

할 수 있을 것이다.



한편 산길이나 들길을 걷다 보면 바지 속에 엉겅퀴 같은 식물의 씨앗이 붙어 따라온다. 동물 털이나 사람 옷에 달라붙어 자신의 종족을 널리 전파하기 위해 엉겅퀴 씨앗이 특별한 구조를 갖추었기 때문이다. 엉겅퀴의 한쪽 면은 갈고리처럼 생겨서 털이 있는 다른 물체에 쉽게 붙는 것이다. 1948년 프랑스의 조르주 드 메스트랄은 엉겅퀴의 이런 특성을 활용하여 '찍찍이'라는 별명이 있는 벨크로 테이프를 발명했다. 벨크로 테이프는 의복, 신발, 가방 같은 제품에서 단추를 대체했다. 무중력 상태의 우주선에서 물건을 고정하는 도구로 쓰이기도 한다.

연꽃잎에 물방울이 떨어지면 또르르 흘러내린다. 왜 연꽃잎의 표면이 물에 젖지 않을까. 연꽃잎의 표면에는 미세한 돌기가 수없이 돌아있고 왁스 성분도 있다. 연꽃잎에는 마이크로미터 크기의 산봉우리가 수없이 솟아 있고 산봉우리에 나노미터 크기의 돌기가 마치 나무처럼 심어져 있어 물방울은 크고 작은 '골짜기'와 '숲' 사이를 타고 표면의 먼지와 함께 깔끔하게 흘러내린다.

이러한 효과를 연꽃(Lotus)을 따서 로터스 효과(Lotus effect)라고 부른다. 연꽃잎의 자가 세척 표면 특성을 응용한 페인트를 독일에서 개발하여 활용되고 있다. 자동차에 로터스 효과를 지닌 페인트를 바르거나 필름을 입히면 먼지가 조금 묻어도 비를 한번 맞으면 즉시 흘러내리므로 세차를 안 해도 되고 빗물을 쓸어내릴 와이퍼도 필요 없다.

건물 외벽이나 유리창, 그리고 도로 표지판에 이런 페인트를 바르면 구태여 청소할 이유가 없다. 인공위성의 태양전지판도 언제나 청결하게 유지되므로 전력 생산 효과가 크게 올라간다.

생체 모방이 과학발전에 큰 도움

게코도마뱀은 수직으로 된 벽도 자유롭게 움직이고 천장을 거꾸로 매달려 움직일 수도 있다. 체중 100~300g에 불과한 게코도마뱀은 발바닥에 돌아 있는 수억 개 나노 섬모로 인해 이론상 자기 체중의 10~100배 무게를 발바닥에 붙일 수 있는 것이다. 케라틴 재질의 나노 섬모에 의한 반데르발스 힘이 접착력의 비밀이다.

부착력이 강하고 부드럽게 떨어지는 특성도 지니고 있는 게코도마뱀의 발바닥의 특성을 모방하여 나노섬모가 만들어지고 있다. 스탠퍼드

드대학 연구팀은 '스티키봇'을 만들었는데 게코도마뱀 발바닥의 부착력을 로봇에 적용한 것이다. 스티키봇은 유리벽도 쉽게 타고 올라갈 수 있어 앞으로 스파이 용도로도 얼마든지 활용될 수 있다.

강철보다 10배 강하다고 알려진 거미줄을 모방하여 바이오스틸(Biosteel)이 만들어지고 있다. 바닷가 바위에 단단하게 붙어 있는 홍합을 모방하여 단백질 접착체가 만들어지고 있다.

이처럼 나노기술 분야에서 자연모사공학을 이용해 신기능성 소재가 개발되고 있으며 우주산업 및 국방산업 등 다양한 분야에 활발히 응용되고 있다.

멋진 미남 배우 레오나르도 디카프리오가 제작하고 나레이션도 했던 영화 [열한 번째 시간(The Eleventh Hour)] 시사회가 환경재단 주최로 지난 12월에 열린 바 있다. 이 영화에는 환경에 관심이 많은 과학자, 정치가, 환경운동가, 기업가 등 50명의 유명한 오피니언 리더들이 나와 지구온난화를 비롯하여 인류의 운명, 지구의 운명에 대해 증언을 했다. 이 50명 중의 한 분으로 재닌 베니우스(Janine M. Benyus)가 생체모사의 중요성을 강조했다.

생태계에서 가장 효율적인 것으로 입증된 자연과 생체를 모방하는 것이 인류 생존에 가장 도움된다는 논리였다. 생체모사에 관심이 많은 분들은 재닌 베니우스(Janine Benyus)가 쓴 책 [Biomimicry: Innovation Inspired by Nature]를 참고하기 바란다.

