

이식박사의 흥미로운 과학 이야기



슈퍼맨 옷, 입어볼까요?

글 _ 이식 팀장 · 슈퍼컴퓨팅응용지원팀 · siklee@kisti.re.kr

우리가 옷을 입는 가장 큰 이유는 몸을 보호하기 위해서입니다. 땀을 부리는 건 차후의 일이죠. 체온을 유지하고, 바깥의 유해한 요소들로부터 몸을 지키는데 있어서 옷은 매우 중요한 역할을 합니다. 특히나 요즘처럼 날씨가 추운 겨울에는 옷의 두께에 더욱 고민하게 됩니다. 춥다고 행동이 둔해질 만큼 옷을 껴입어도 곤란하고 그렇다고 추위에 별 별 떨 수도 없는 노릇이니 말이지요.

이럴 땐 가끔 상상하게 됩니다. 옷이 알아서 온도를 조절해준다면 얼마나 좋을까, 하고 말입니다. 옷이 항상 일정한 온도를 유지해 준다면 감기에 걸릴 확률도 줄어들고, 실내와 실외를 오갈때 굳이 옷을 입었다 벗었다 하는 번거로움도 없을테니까요.

그런데 이러한 가정이 황당한 상상만은 아니라고 하네요. 온도가 올라가면 저절로 반팔 셔츠나 반바지로 모양을 바꾸는 옷, 아무리 땀을 흘려도 냄새가 나지 않고 저절로 세탁이 되는 옷, 향내를 배출하는 옷, 꺾맨 자국이 없어 100% 방수가 되는 옷, 수륙양용으로 입을 수 있는 옷 등... 최근 이러한 기능을 갖춘 특수 천이 빠르게 개발되고 있습니다. 첨단 기술로 무장한 섬유회사와 연구소에서 실험 제작하고 있는 특수재질의 섬유는 무한한 가능성을 가지지만 아직은 가격이 너무 비싸 실생활에서 쓰이지는 못하고 있는데요. 하지만 머지않은 장래에 이러한 옷들이 우리 생활에 이용될 것은 틀림없어 보입니다.

●● 형상기억합금섬유의 무한한 가능성

형상기억합금은 일정한 온도가 되면 원래 프로그램 되어 있는 모양으로 되돌아가는 특성을 가지고 있습니다. 대부분의 사람들은 형상기억합금이라고 하면 여성의 속옷을 떠올리실 겁니다. 그런데 여성의 체형을 보조하는 역할에 머물던 형상기억합금의 새로운 응용가능성이 열리고 있습니다. 자동 형상기억합금인 니티놀과 나일론을 1 : 5로 섞어 짠 형상기억합금섬유는 우리의 일상생활에 무궁무진하게 응용될 수 있다고 합니다. 예를 들어 형상기억합금섬유로 셔츠를 한 벌 만들었다고 가정해 봅시다. 기온이 높은 낮에는 셔츠가 저절로 접혀 반팔 셔츠가 되었다가, 밤에는 다시 긴팔 셔츠의 모양으로 바뀔 테니 일교차가 심한 봄·가을이나 사막에서 훌륭한 옷감으로 사용할 수 있을 것입니다. 또 저절로 다림질한 효과가 나타나겠죠. 옷뿐만 형상기억합금섬유로 커튼을 만들면 온도에 따라 저절로 열리거나 닫히는 자동 커튼도 가능해질 겁니다. 세탁이 쉽고 알레르기 반응을 일으킬 염려가 없다는 것도 형상기억합금섬유의 장점입니다. 하지만 이 섬유로 만든 옷이 대중화하기에는 좀 더 많은 시간이 필요할 것 같습니다. 셔츠 한 벌에 수백 만 원을 호가하는 가격은 단시간에 넘기에는 너무 큰 걸림돌이니까요. 그리고 또 한 가지 곤란한 문제가 있습니다. 이 섬유는

금속으로 직조되기 때문에 기본적으로 금속의 색깔을 띵니다. 그렇기 때문에 금속느낌을 싫어하는 분들께서는 그다지 호평 받을 것 같지 않네요.

●● 세탁이 필요 없는 박테리아 섬유

섬유과학자들은 옷감에 서식하는 박테리아를 죽이기 위해 오랜 시간 연구에 매달려 왔습니다. 박테리아는 옷에서 나는 냄새와 부패의 원인이 되기 때문이죠. 그동안 과학자들은 박테리아의 성장을 막기 위해 섬유



에 은가루를 집어넣거나 염소를 섞는 등 여러 방법을 동원해 왔습니다. 그런데 미국 캘리포니아의 한 섬유업체는 박테리아를 박멸하기는커녕, 오히려 박테리아를 옷감에 주입하는 연구를 진행해오고 있습니다. 이 회사의 연구 목표는 유전공학을 이용해 사람의 땀이나 냄새의 원인이 되는 물질을 먹어 치우는 박테리아를 개발해 옷감의 올 사이에 집어넣는 것이라고 합니다. 박테리아가 땀이나 냄새의 원인이 되는 물질을 먹어 치우기 때문에 단순히 옷을 입는 것만으로도 세탁 효과가 난다는 것이죠. 하지만 걱정도 되네요. 계절이 바뀌어 오랫동안 옷을 입지 않으면 기껏 넣어둔 박테리아가 굶어 죽지 않을까? 하는 걱정 말입니다. 그럴 경우에는 스프레이로 먹이를 뿌려주거나, 가끔씩 잠시 옷을 입고 땀을 내 박테리아를 '먹여 살리면' 된다는 것이 회사의 설명입니다. 이 재미있는 기술은 쉽게 다른 목적으로도 사용 가능합니다. 방수물질을 분비하는 박테리아를 만들어 섬유의 올 사이에 넣어주면 방수효과가 뛰어난 천이 탄생하구요, 소독제나 방부제를 분비하는 박테리아를 천에 주입하면 별도의 약품 없이 훌륭한 봉대로 사용할 수 있을 것입니다. 또 땀을 먹어 치우고 대신 향을 내는 박테리아를 주입하면 별도로 향수를 쓰지 않아도 옷에서 늘 향기가 나겠죠.

●● 물에서도 물에서도 완벽한 기능, 수륙양용 섬유

뜨거운 여름, 시원한 계곡에서 캠핑대며 물놀이를 하면 세상 부러울 게 없습니다. 그러나 한 가지 골칫거리가 남죠. 젖은 옷을 그대로 집에 입고갈 수도 없고, 옷 갈아입을 곳도 마땅치 않다는 점입니다. 그러나 폴리우레탄 특수섬유를 이용한 수륙양용 옷을 만들면 이런 걱정은 필요없어 집니다. 형상기억 고분자물질을 안팎으로 코팅한 3층짜리 특수 섬유인데요. 18℃ 이하의 물속에 들어가면 중앙부분에 있는 고분자물질의 밀도가 높아지면서 물이 천을 통과하는 것을 100% 차단하기 때문에 잠수부의 체온이 떨어질 염려가 없습니다. 반면에 온도가 18℃ 보다 높아지면 고분자물질이 느슨해져 땀이 천을 지나 외부로 배출됩니다. 특수 섬유로 만든 잠수복을 입으면 물 밖에 나와서도 옷을 갈아입을 필요가 없기 때문에 윈드서핑이나 제트스키 등의 수상 스포츠 동호인들, 해수욕장의 수상안전요원, 어부 등에게 매우 유용하게 사용될 수 있을 것입니다. 군사적인 측면에서 보면 해군의 전투력 증강에도 상당히 기여를 하겠죠.

흔히 섬유산업을 사양사업처럼 인식하는 경향이 있습니다. 하지만 연구에 따라서는 섬유의 새로운 가능성을 얼마든지 개척할 수 있다고 하네요. 또 위에서 설명한 것처럼 섬유산업의 부가가치는 엄청납니다. 하나의 신기술을 여러 분야에 무궁무진하게 응용하기 때문이죠. 다른 과학 분야와 마찬가지로 섬유산업을 첨단산업으로 만들기 위해서는 발상의 전환이 우선 필요할 것입니다. 

Profile

서울대학교 화학과를 졸업하고 포항공대에서 이학박사 학위를 받았다. MIT 물리학과, 영국 케임브리지 대학교 캐번디시 연구소와 미국 펜실베이니아 대학교에서 연구원으로 일했다. 과학칼럼니스트로 신문과 잡지에 글을 쓰고 있으며, 함께 지은 저서로는 <영국 바꾸지 않아도 행복한 나라(리수)>, <영화 속 흥미로운 과학 이야기(시공아트)>가 있다.