

생활에 밀줄긋는 과학이야기

과학

향기

재스민 jasmine

Focus 과학

최근에 발표된 과학 이슈들을 소개하고
조명함으로써 과학의 흐름을 읽게 해주는 곳입니다.

"해이형에 상관없이 수혈을 할 수 있다고?"

"섭씨 20도에서 얼음이 언다고?"

Fusion 과학

문화와 역사 속에서 투영된 과학에 대한
오해와 진실을 파헤치는 곳입니다.

"배트맨 망토로 날 수 없라니... 속았다"

"과학사에 이런 비밀이?"



Funny 과학

무심코 지나쳤지만 알게 모르게 우리 생활 속에 깊이
관여하고 있던 과학을 만날 수 있는 곳입니다.

"요리에도 과학이 있었네?"

난 훌륭한 요리사가 되거야"

"마늘 먹고 큰 일 해야지~"





펴낸곳 한국과학기술정보연구원

발행인 박영서

편집인 최현규

편집팀 김지영, 노경란, 신기정

디자인 (주)드림디앤디 | 인쇄 (주)드림디앤디

초판 1쇄 발행 2011년 4월 15일

ISBN 978-89-6211-707-3 03400

주소 305-806 대전광역시 유성구 대학로 245

전화 (02) 3299-6091 | 팩스 (02) 3299-6067 | 이메일 scent@kisti.re.kr

생활에 밀줄긋는 과학이야기 과학향기 재스민

과학향기를 스마트폰에서도 만날 수 있습니다. <http://m.ndsl.kr>

생활에 밀줄긋는 과학이야기

과학

향기

재스민 jasmine

〈KISTI 과학향기편집팀 편〉



찾아가는 과학이야기, 생활 속의 과학향기



현대사회를 살아가려면 과학을 알아야 합니다. 이번 겨울이 왜 그렇게 추웠는지, 구제역의 피해를 막으려면 무엇을 해야 하는지, 하이브리드 자동차가 정말 친환경적인지를 알려주는 능력이 바로 과학에서 나오기 때문입니다.

과학을 알면 일상이 흥미로워집니다. 사람들에게 호감을 주는 목소리가 무엇인지, 감기약을 먹을 때 주의할 점은 없는지, 야구공을 어떻게 던져야 유리한지 등도 과학에서 답을 얻을 수 있습니다.

하지만 우리에게 과학은 다소 어려운 학문입니다. 생소한 물질 이름과 수학적 계산, 어려운 설명과 같이 과학을 알기 위해서는 넘어야 할 크고 작은 장애물이 있기 때문입니다. 이런 장애물을 걷어내고 우리와 과학을 만날 수 있게 해주는 매체가 있습니다. 매주 한 번씩 배달되는 과학향기입니다.

월요일 아침마다 이메일로 독자를 찾아가는 과학향기는 과학과 우리를 가깝게 만들어줍니다. 과학향기의 칼럼들은 복잡하고 어려운 과학을 쉽게 설명하고, 이야기 속에 과학적인 원리를 녹여냅니다. 마치 한 편의 수필을 읽듯 재미있게 과학을 만날 수 있습니다.

과학향기를 보면 이그노벨상이 떠오릅니다. 이 상은 ‘우선 웃기고, 그 다음에 생각하게 하는 연구’들을 골라 매년 시상합니다. 수상작을 살펴보면 ‘그것 참 재미있네’라는 생각이 먼저 듭니다. 흔히 어렵고 딱딱할 것이라고 생각하기 쉬운 과학으로 사람들에게 웃음을 주는 것이죠.

움베르트 에코가 소설 ‘장미의 이름’에 쓴 것처럼 진리는 사람을 웃게 만드는 것일 수도 있습니다. 재미있는 연구뿐 아니라 어려운 연구까지 재미있게 풀어내는 과학향기가 소중한 이유가 바로 여기에 있습니다.

이제 온라인뿐 아니라 서점에서 책자로 볼 수 있게 된 과학향기가 많은 사람들에게 좋은 선물이 되길 기대합니다. 남녀노소 누구나 가볍게 읽으며 재미와 정보를 동시에 얻을 수 있을 것입니다.

과학향기는 과학에 대한 이해와 관심을 널리 전하는 참 좋은 서비스입니다. 이를 기획하고 운영하는 KISTI, 칼럼니스트와 편집부 여러분이 우리 생활 속에 깊숙이 들어와 있는 과학을 보다 많은 사람들이 잘 알고 이해할 수 있도록 더욱 재미있고 유익한 콘텐츠를 만들어주시기 바랍니다.

기초기술연구회 이사장 민 동 필



과학기술 대중화에 앞장서는 과학향기



한국과학기술정보연구원에서 매주 발행하는 웹진인 과학향기의 알찬 콘텐츠를 모아 꾸린 ‘과학향기 재스민’ 발간을 진심으로 축하드립니다. KISTI가 과학의 향기를 온 세상에 퍼뜨린 지도 벌써 8년을 맞았습니다. 8년간 과학문화 확산을 위해 꾸준히 노력해 주신 KISTI 관계자 분들께 먼저 감사의 인사를 드립니다.

선진일류국가 실현은 경제·사회·문화의 균형 있는 발전을 통해 가능하다고 생각합니다. 우리나라도 물질적 풍요는 물론이고 문화와 과학 등의 영역에서 정신적 선진화가 요구되는 시기를 맞았습니다. 한국의 현대 과학기술은 경제·사회를 선도하고 있습니다. 과학기술 격차에 따른 사회적 갈등과 낭비요소 극복이 선진화의 핵심일 것입니다.

과학기술의 역할과 영향이 중요해지고 있는 만큼 과학기술에 대한 사회문화적 기반을 조성하는 과학문화, 과학기술 이슈를 대중들에게 알

리고 소통하는 과학 커뮤니케이션, 과학 저널리즘 등이 중요해졌습니다. 동시에 새로운 위험을 알리고 국민이해를 증진하는 ‘과학과 사회의 소통’ 역시 더욱 중요해졌습니다.

과학의 어려운 개념이나 원리를 누구나 이해하기 쉽도록 풀어 쓰는 것은 쉽지 않은 작업입니다. 제가 ‘과학향기 재스민’을 높이 평가하는 이유가 바로 여기에 있습니다. 과학향기는 2003년부터 인문, 사회, 경제, 문화, 예술과 연계한 과학 콘텐츠를 일반인들에게 꾸준히 전해주고 있습니다. 과학향기는 최신 뉴스를 보면서도, 올림픽을 보면서도, 영화를 보면서도 과학을 찾아내 쉽고 재미있는 콘텐츠로 만들어 냅니다.

오늘날 세계 곳곳에서 일어나는 수많은 과학이슈들은 기존에 배웠던 과학 과목들 - 물리, 화학, 생물, 지구과학으로 나눠서 생각하기 힘듭니다. 과학현상을 종합적으로 파악하고 동시에 왜 과학을 공부해야 하는지 관심을 끌어내 주는 노력이 필요합니다. 과학향기가 그 선두에 서서 학생들은 물론 일반인들에게 과학에 대한 흥미를 이끌어주고 있다는 점에 저 역시 깊은 감사를 드리는 바입니다.

‘과학향기 재스민’을 읽다 보면 자연스레 과학의 향기에 취하게 될 것입니다. 그 향기에 취하면 과학이 재미있어지고 우리 곁에 있는 과학을 조금 더 가까이 느낄 수 있을 것입니다. 부디 과학향기를 통해 과학의 다양한 향기에 흠뻑 취하시길 바랍니다.

감사합니다.

한국과학창의재단 이사장 정 윤



과학기술에 더 가까이, KISTI의 과학향기



21세기 지식기반사회에 경제성장 및 산업경쟁력을 좌우하는 핵심은 결국 과학기술과 정보입니다. 특히 과학기술은 최근 지구의 급격한 기후 변화, 끊임없이 제기되는 식량 위기, 자원고갈, 신종 질병의 출현 등 전 지구적 과제의 열쇠로써 그 중요성이 더욱 커지고 있습니다.

한국과학기술정보연구원(KISTI)은 과학기술을 일반인들에게 보다 친숙하게 전달하고자 노력하고 있습니다. 그 전달방법의 일환으로 지난 2003년부터 일반인들과 소통할 수 있는 과학 대중화 콘텐츠를 제작하고 있습니다. 바로 매주 과학의 향기를 전달하는 메일진인 과학향기가 그것입니다.

현대사회는 2011년 개정된 과학교과서에서도 강조하고 있듯, ‘융합’의 시대입니다. 과학향기는 이 융합이라는 중요성을 이미 2003년부터 깨닫고 콘텐츠를 제작해 왔습니다. 과학과 예술이 만난다면? 과학과 문학

이 만나다면? 과학과 사회, 경제, 문화가 만나다면.... 하지만 융합을 통해 '1+1=2'라는 결과를 내는 것은 쉽지 않습니다. 1+1을 했음에도 오히려 마이너스라는 결과를 초래할 수 있는 것이지요.

그만큼 서로 다른 두 가지를 융합해 만족스러운 결과를 얻는 것은 쉽지 않은 일입니다. 과학향기는 서로 다른 분야를 조화롭게 융합해 만족스러운 결과를 얻었다고 생각합니다. 과학에 대한 거부감을 없애고 우리 생활 곁으로 과학이 자연스레 자리하도록 도왔기 때문입니다. 이 점은 8년간 꾸준히 과학향기를 찾아주시는 독자분들이 더 정확히 판단해주리라 생각합니다.

과학향기는 홈페이지를 통해 온라인으로 꾸준히 서비스되고 있습니다. 독자들은 매주 월요일 배달되는 메일을 통해 과학향기 콘텐츠를 만날 수 있습니다. 이밖에도 과학향기 콘텐츠를 만날 수 있는 창구는 다양합니다. 네이버와 다음, 네이트 등 주요 포털에 인기 있는 콘텐츠로 등록되고 있으며 한겨레, 이타임즈 등 언론사 웹사이트에도 실리고 있기 때문입니다. 이렇게 다양한 창구 중에는 온라인뿐만 아니라 오프라인에서 만날 수 있는 단행본도 있습니다.

KISTI가 올해도 어김없이 일반인들에게 한층 더 가까이 다가서고자 과학향기 단행본을 출간합니다. 꽃피는 봄이 오면 향긋하게 퍼지는 꽃향기처럼 과학기술의 향기를 뿜어내는 과학향기 단행본 출간이 KISTI의 연례행사가 되어가고 있습니다.

2011년 과학향기 단행본의 이름은 '과학향기 채스민'입니다. 작년 한 해 동안 메일로 배달됐던 칼럼 중 60건의 콘텐츠를 소중히 담았습니다. 여기에는 '높은 데 살면 빨리 늙는다고?', '1박 2일, 등산의 과학' 처럼 일상생활과 밀접한 관련이 있는 콘텐츠뿐만 아니라 '버뮤다 삼각지대,

미스터리 풀리다!’와 같이 독자들이 궁금해 할 과학이슈에 대한 내용도 담겨있습니다. 또 ‘QR코드의 정체를 알려주마!’처럼 첨단 기술을 소개하는 콘텐츠도 포함돼 있습니다. 이렇게 다양한 과학 콘텐츠들을 한 데 모아 우리 삶에 도움이 되고 보다 풍요롭게 만들어 줄 수 있도록 구성했습니다.

이처럼 과학교과서나 전문서적을 통해 배우는 원론적이고 딱딱한 과학이 아닌 일상생활 속에 살아 숨 쉬고 있는 과학, 숨겨져 있던 과학을 담았습니다. 과학향기를 읽다 보면 우리가 얼마나 과학의 향기로 가득한 세상에 살고 있는지 깨닫게 될 것입니다.

이 책이 나오기까지 뒤에서 묵묵히 작업해주신 작가, 일러스트레이터, 편집진은 물론 본서를 발간하는 데 도움을 주신 많은 분들께 감사의 인사를 드립니다. 마지막으로 이 책을 읽는 수많은 독자분들께도 깊은 감사의 마음을 전합니다.

한국과학기술정보연구원장 박 영 서

생활에 밑줄치는 과학 이야기

과학 향기

CONTENTS

아이까지도 놀란 과학향기

1. 상식을 바꾸는 과학

로봇으로 막힌 혈관 뚫는다?	20
입어보지 않아도 알아요~ 버추얼 드레싱 기술	25
비타민도 과용하면 독(毒)!	30
아이폰 4는 4G가 아니다? (3G vs 4G)	35
성균관 스캔들 속 안경, 옥에 티!?	41
원자로는 바닷물 마시게 해준다고?	46
분노의 눈물은 더 짜다고?	51
아바타 이후 '3D 입체영상'을 말한다	56
입기만 해도 힘세지는 군복이 있다? ... 첨단군복	61

과학을 알면 세상이 즐겁다

2. 지식을 높이는 과학

상상 그 이상의 '증강현실'	68
달팽이 크림으로 피부 치료?	73
한국에서 노벨상이 탄생한다면?... 마이크로RNA	78
순금을 24K라 부르는 이유	83
남극에도 채소가 자란다?... 식물공장	88
버뮤다 삼각지대, 미스터리 풀린다!	93
QR코드의 정체를 알려주마!	98
태풍 이름도 되출된다!?	103
매운 고추에 대처하는 우리의 자세	108

평범한 호기심에도 과학은 숨어있다

3. 옷다 쓰러질 과학

거짓말, 100% 잡아낼 수 있을까?	114
정자도 '의리'를 안다?	119
야구공 잡는 물리학적 비법	124
사과 따듯 에너지를 수확해?	129
IQ 수치가 전부가 아닌 이유!	134
파리의 비행스피드, 비밀은 무엇?	139
키 크는 운동화도 있다...신발은 진화 중!	144
쌀도 골라먹는 재미가 있다!	149
치아건강 제대로 지키는 법!	154
선풍기가 생명을 위협한다? 진실은 무엇?	159
겨뚱인의 비애, 보톡스라도 맞아 봐!	166
차 타고 자면 개운치 않은 이유	171
영화 속 투명망토 현실이 된다?	177
흡연자도 모르는 담배 연기의 비밀	182
어린 머리칼, 파마에 도전하다!	188
내 컴퓨터로 외계인을 찾는다!?	194
변신의 귀재, 문어	199

4. 역사를 바꾸는 과학

한눈에 보는 스마트폰 춘추전국시대	206
목마른 지구, 사막화를 막아줘!	213
화산폭발이 항공기와 무슨 상관일까?	218
껌값이 '껌값'된 사연을 알려주마	224
한국이 쏘아올린 멀티위성, 천리안	229
첨단전시와 4D로 만나는 충무공이야기	235
광화문 복원, 어떻게 진행됐을까?	241
16살 생일 맞은 보현산 천문대의 망원경	247
시험관 아기, 2010 노벨 생리의학상 수상	252
꿈의 신소재 그래핀, 2010 노벨상 거머쥐다	257
이그노벨상의 필수 조건! 유머감각	263
생명연장을 꿈 꾀 과학자, 메치니코프	268
이상 탄생 100주년, “이상이 수학천재라고?”	273
외비우스는 수학자 겸 천문학자였다!?.	278
급속냉동식품 탄생시킨 클래런스 버즈아이	285
유행성출혈열 백신을 찾아낸 의학자, 이호왕	290

5. 생활에 밀착하는 과학

공부 잘하고 예쁜 ‘엄친딸’의 비밀	296
파스타가 쫄깃한 이유?	301
상대를 알고 싶다면 손부터 보라!	307
달걀이 미술에 걸리는 시간	312
알아두면 돈 버는 연비절약 운전법	317
대중교통 요금, 어떻게 정해질까?	322
1박 2일, 등산의 과학	328
높은 데 살면 빨리 늙는다고?	335
모기퇴치법 총집합~ 레이저충부터 미꾸라지까지	340

6. 과학상식 베스트

당근·고구마, 심장병·암 위험 줄인다	346
커피로 달리는 자동차 발명	346
사교성 좋으면 더 오래 산다	347
3D안경 쓰면 입체적으로 보이는 이유	347
고깃집에서 피해야 할 '연기'	348
웃음소리 클수록 전염성 강하다	348
일반인도 우주여행 떠난다	349
한국어, 인터넷 언어 'TOP 10'	349
중저음의 남자가 매력적인 이유?	350
천생연분, 몸이 먼저 안다!	350
컴퓨터 오래하면 얼굴 빨리 늙는다?	351
임산부는 3D TV 보지마세요	351
가축 혈액형은 10종류나 된다?	352
앞드려 자면 주름이 늘어난다?	352
고래 똥, 바다를 살린다!	353
뱃살, 치매를 부른다!	353
화장실에서 건강 체크하세요!	354
코골이 심하면 뇌 쪼그라든다	354
스마트폰, 뇌를 학대한다?	355
자기장, 판단력에 영향 준다	355

아인슈타인도 놀란 과학향기

1. 상식을 바꾸는 과학

로봇으로 막힌 혈관 뚫는다?



‘스타워즈 에피소드3(Star Wars: Episode III)’을 보면 다스 베이더(아나킨)의 아내인 공주 파드메가 쌍둥이(루크와 레아)를 낳는 장면이 나온다. 하지만 의사는 보이지 않는다. 의사를 대신하는 로봇이 생체 활력을 체크하고 약물을 주입하며 출산을 도울 뿐이다. 이렇게 로봇 손에 태어난 루크는 나중에 악의 무리 수장이 된 다스 베이더와 대결하게 되고, 다스 베이더는 결투 중 루크에게 명대사 ‘내가 네 아빠다(I’m your father)’란 말을 하게 된다. 엉뚱하지만 ‘내가 로봇 손에 태어났어도 아빠는 로봇이 아니라 나다’라는 말을 원망을 섞어 한 것이 아닌가란 상상을 해본다.

먼 미래엔 로봇이 아이를 받는 일이 일상적인 일이 될지도 모른다.

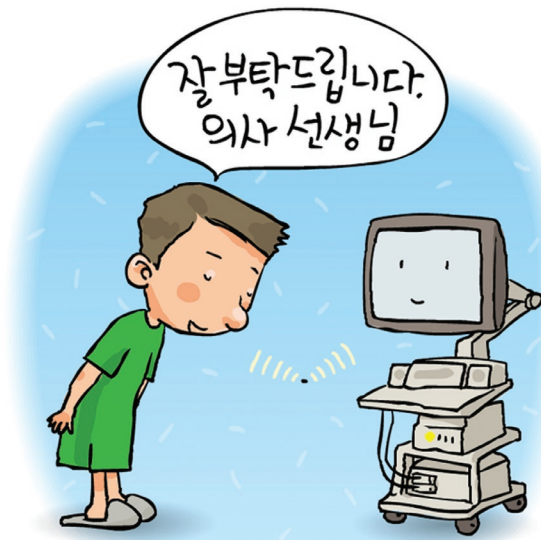
SF영화 한 장면만 보고 비약적인 상상을 하는 것일 수 있지만, 이런 상상이 무모하지는 않다는 생각이 들 정도로 과학 발전이 빠르다.

최근에는 혈관을 따라 움직이면서 혈전으로 막힌 혈관을 뚫을 수 있는 지름 1mm, 길이 5mm 크기의 마이크로로봇이 개발됐는데, 이 소식을 들으니 1987년에 개봉한 멕 라이언 주연의 ‘이너스페이스(Innerspace)’라는 영화가 떠올랐다. 당시 획기적인 SF영화였던 이 작품은 소형 잠수정을 타고 혈관을 통해 몸속을 돌아다닌다는 내용이다. 이번 개발을 통해 사람이 타는 잠수함은 아니지만 몸속을 돌아다니는 로봇은 실현된 셈이다.

현재 개발된 마이크로로봇은 작은 드릴을 가지고 있으며 외부 자기장으로 방향을 조절해 혈관의 혈전을 제거할 수 있다. 지금까지 혈전을 제거하는 방법은 약물로 녹이거나 긴 와이어(철사)를 이용해 제거하는 방식이어서 한계가 있었다. 마이크로로봇의 기술이 개선된다면 더 안전하고 효과적인 치료를 할 수 있을 거라고 기대된다.

로봇은 산업계에서 이미 중요하게 쓰이고 있다. 사람이 하기 힘들거나 위험한 작업을 대신해주는 로봇은 생산성을 향상시키고 오차 없이 정확한 업무를 수행하고 있다. 이런 장점들이 의료 영역에 적용되기 시작하면서 의료용 로봇도 등장했다.

대표적으로 알려진 것은 다빈치 로봇이다. 의사의 손을 대신하는 이 로봇은 수술용 콘솔에서 의사가 조작하는 대로 작동해 정밀한 수술을 가능하게 한다. 심지어 의사의 손 떨림까지 보정하기 때문에 ‘외과 의사는 나이 들면 손이 떨려 수술을 못한다’는 이야기는 이제 옛말이 됐다. 2009년 말을 기준으로 다빈치 로봇은 전 세계에 1,187대나 판매됐고, 국내에도 28대가 들어와 사용되고 있다. 또 다빈치 로봇을 이용한 수술은 기존



과학의 발달 속도가 항상 기대보다 빠르다는 것을 생각해 보건데,
 의사 로봇이 나오는 것도 불가능한 일은 절대 아니다.
 환자의 정보를 바탕으로 의사 결정을 하는 인공지능을 가진 알고리즘도
 개발되고 있는 상황이기 때문에 앞으로 의료 분야에서 로봇의 활용도는
 수술과 처치에 국한되지 않고 더 넓어질 것으로 전망된다.

수술에 비해 수술 상처가 작고 출혈 같은 부작용이 적어 입원 기간도 줄어드는 장점이 있다고 보고된다.

다빈치 로봇 말고도 다양한 의료 로봇이 있다. **고관절과 무릎관절을 인공 관절로 대체할 때 보조물과 뼈 사이의 접촉률을 높이는 데 쓰이는 로봇 로보닥(RoboDoc)도 유명한 의료용 로봇이다.** 이 로봇은 미국의 정형외과 의사인 윌리엄 바거(William Bargar)가 IBM의 재정 지원을 바탕으로 개발했는데, 외과 의사가 수작업으로 작업할 때 20%에 불과하던 보조물과 뼈 사이의 접촉률을 97%까지 끌어 올리며 세계적으로 큰 반향을 일으켰다.

로보닥과 비슷한 역할의 토종 의료용 로봇인 아스로봇(ArthRobot)도 있다. KAIST(한국과학기술원)의 윤용산 교수와 충북대 의대 원종희 교수가 공동 개발한 이 로봇은 그리스어 관절(arthro)과 로봇이란 단어가 합쳐진 이름에서 짐작할 수 있듯 정형외과 관절 수술에 사용되는 로봇이다.

캡슐 내시경도 의료 로봇 분야에서 뺄 수 없는 훌륭한 로봇이다. 현재 위와 대장 내시경 검사가 가진 단점은 입이나 항문을 통해 관을 넣어야 한다는 사실인데, 검사의 정확성은 좋지만 환자에게 큰 불편을 주고 소장을 검사하기 어렵다는 문제가 있다. **최근에 개발된 삼키는 캡슐 내시경은 초소형 카메라가 달려있어 음식이 지나가는 위와 소장, 대장을 연속해서 촬영해 무선으로 영상을 전달해 준다.** 이 내시경은 지름 11mm, 길이 26mm, 무게 3.7g이다.

이 캡슐 내시경은 원래 미사일 유도에 필요한 전자 눈 장치(electro-optical image device)를 개발하던 무기 개발 연구자가 소화기 내과 의사와 이야기하던 중 나온 아이디어에서 시작됐다. 소형 미사일을 만들면, 사람이 이 미사일을 삼켰을 때 미사일 눈으로 내부 장기를 볼 수 있고 이

사진을 밖으로 보내는 검사 장비로 쓸 수 있겠다는 내용이었다.

하지만 캡슐 내시경은 아직 널리 쓰이지 못하고 있다. 캡슐이 무작위로 사진을 찍다 보니 실제 병이 있는 부위를 놓칠 수 있고, 병변이 발견될 경우 다시 내시경 검사를 시행해 조직 검사를 해야 하는 불편함이 있기 때문이다. 아직 캡슐 내시경은 위장관 전체에 병변을 가지는 몇 가지 질환과 원인이 불명확한 위장관 출혈 환자에게만 제한적으로 쓰고 있다.

지금까지 소개한 의료용 로봇은 몇 가지 공통점이 있다. 첫째, 환자 치료 안전성을 높이기 위한 최소한의 침습(수술 부위가 작고, 덜 아프게)을 목표로 하고 있다. 둘째, 원격 조언(telementoring), 원격 수술(telepresence surgery)이 가능하다. 예를 들면, 다빈치 로봇은 해외에 있는 환자를 국내 의사가 수술할 수 있고, 캡슐 내시경은 환자가 약속한 날에 집에서 먹고 검사 결과는 의사가 병원에서 할 수도 있다. 셋째, 기술의 발달로 더 작게, 더 편리하게 개선되고 있다. 현재 삼키기에 다소 부담스러운 캡슐 내시경이나, 혈관을 타고 다니는 마이크로로봇의 기술 개선은 시간문제일 뿐이다. 넷째, 아직 의사의 의학적인 의사 결정을 대신하는 인공 지능이 로봇에 적용되고 있지는 않고 의료용 로봇 대부분은 의사의 진료 및 수술에 도움이 되는 보완재로 사용되고 있다. 스타워즈의 로봇의사를 당장 기대하긴 이르다는 말이다.

하지만 과학의 발달 속도가 항상 기대보다 빠르다는 것을 생각해 보건데, 의사 로봇이 나오는 것도 불가능한 일은 절대 아니다. 환자의 정보를 바탕으로 의사 결정을 하는 인공 지능을 가진 알고리즘도 개발되고 있는 상황이기에 앞으로 의료 분야에서 로봇의 활용도는 수술과 처치에 국한되지 않고 더 넓어질 것으로 전망된다.

글 : 양광모

입어보지 않아도 알아요~ 버추얼 드레싱 기술



직장인 Y씨는 갑자기 쌀쌀해진 날씨에 입을 옷이 없어 고민이다. 하지만 당장 월요일부터 일요일까지 스케줄이 뻑뻑이 짜여 있어 쇼핑을 나갈 여유 따윈 없다. 오늘도 지친 몸을 이끌고 퇴근한 Y씨는 잠 들기 전, 컴퓨터를 켜다. 한 온라인 쇼핑몰을 방문한 Y씨. 웹캠을 켜고 자신의 모습이 모니터 상에 잘 보이도록 자리를 잡는다. 원하는 옷을 화면에서 선택해 자신의 몸에 걸쳐본다.

‘이 색상은 내 얼굴과 안 맞는군...’

Y씨는 속으로 중얼거리며 열댓 벌의 옷을 더 입어본다. 힘들 일은 없다. 직접 입었다 벗었다 하지 않아도 되고, 손끝으로 터치 한 번이면 옷이 바뀌니 정말 눈 한 번 깜빡이는 동안 옷을 갈아입을 수 있다. 최종적으로

가장 잘 어울리는 옷을 선택한 Y씨는 가볍게 주문 버튼을 클릭한다.

‘파운데이션도 다 써 가는데...’ 이번에는 화장품 쇼핑몰로 간다. 사진 찍히는 걸 싫어하는 Y씨지만, 이번만큼은 순순히 웹캠 앞에서 얼굴 정면사진을 찍는다. 새로운 파운데이션에 도전하는 Y씨, 화장품을 선택하자 얼굴이 뽀얗게 변한다. 마스크라에 립글로스까지 발라보는 사이, 장바구니는 점점 묵직해져 간다. 한 시간도 채 안 되어 쇼핑을 마친 Y씨는 편안한 마음으로 잠자리에 든다.

이 상황은 먼 미래의 일이 아니다. 실제로 옷을 직접 입어보거나 화장품을 발라보지 않고도 나에게 어울리는지 체험하면서 쇼핑할 수 있는 서비스가 현재 운용되고 있다.

의류전문업체 신원은 2010년 9월 가상으로 옷을 입어볼 수 있는 ‘버추얼 드레싱(Virtual Dressing)’ 기술을 접목한 온라인 쇼핑몰을 오픈했다. 그동안 온라인 쇼핑몰은 직접 발품을 팔아가며 쇼핑을 할 때보다 시간과 노력을 덜 수 있다는 장점 때문에 빠르게 늘어났다. 하지만 온라인 쇼핑몰의 가장 큰 단점은 직접 입어볼 수 없다는 것. 버추얼 드레싱 기술이 접목된 온라인 쇼핑몰은 이러한 단점을 어느 정도 해결해 준다.

신원에서 선보인 온라인 쇼핑몰에서는 가상 피팅(Virtual Fitting)을 하면서 자신에게 어울리는 옷을 입어볼 수 있다. 자신의 전신사진을 등록하거나 예시로 제시된 아바타를 선택한 후 원하는 옷을 클릭하면 된다. 또 제품의 다양한 정보도 확인할 수 있다.

미국의 온라인 쇼핑몰인 토비(Tobi)는 2009년 11월 증강현실(AR, Augmented Reality) 기술을 활용한 ‘버추얼 드레싱’ 기술을 시범 운영한 바 있다. 이는 미국의 마케팅 회사인 주가라(Zugara)가 개발한 것으로, 자신의 방을 드레스룸으로 만들어 주는 서비스다.



홈페이지에서 '입어보기(Try it on)' 버튼을 클릭하면

웹캠을 통해 자신의 방이 비춰진다.

그 다음 '마커를 출력하라(Print marker)'는 버튼을 클릭한다.

출력된 마커 용지를 몸통 앞쪽에 들고 웹캠에 비추어주면

마커의 위치에 옷이 자리하게 되어

모니터 화면에는 자신이 옷을 입은 듯한 장면이 나타난다.

증강현실 기술이란 현실 세계에 3차원 가상물체를 겹쳐 보여주는 것을 말한다. 스마트폰으로 거리를 비추면 그 주변 맛집 정보가 뜨고, 하늘을 비추면 날씨 정보가 뜨는 광고를 본 적이 있을 것이다. 바로 이런 서비스들이 모두 증강현실 기술을 활용하고 있다.

일단 홈페이지에서 ‘입어보기(Try it on)’ 버튼을 클릭하면 웹캠을 통해 자신의 모습이 비춰진다. 그 다음 ‘마커를 출력하라(Print marker)’는 버튼을 클릭한다. 출력된 마커 용지를 몸통 앞쪽에 들고 웹캠에 비춰주면 마커의 위치에 옷이 자리하게 되어 모니터 화면에는 자신이 옷을 입은 듯한 장면이 나타난다. 이 마커를 적절히 움직이면서 옷의 비율이나 위치를 조정하면 된다. 입어본 옷이 마음에 든다면 사진이나 동영상으로 저장해 소셜 사이트에 올릴 수도 있다.

가상으로 경험할 수 있는 건 옷뿐만이 아니다. **화장품을 얼굴에 직접 발라보지 않고도 화장한 얼굴을 보여주는 ‘가상거울(Virtual Mirror)’도 있다.** 영국의 이지페이스 화장품숍, 프랑스의 까르푸, 미국의 월마트 등에서는 가상거울이 장착된 키오스크(지나다니는 사람들을 위해 정보를 표시할 수 있도록 만들어진 소형 구조물)를 설치해 고객들의 눈길을 끌고 있다. 가상거울도 증강현실 기술을 이용한다. 가상거울을 사용해 화장을 하려면 우선 키오스크에서 자신의 얼굴 정면사진을 찍어야 한다. 이후 자신이 발라보고 싶은 화장품들(파운데이션, 아이섀도, 마스크라, 립글로스 등)을 선택하면 화장을 한 얼굴을 볼 수 있다. 이 **가상거울에는 이미 촬영한 얼굴에 대한 모든 정보가 입력되어 있어, 피부나 눈동자 색깔, 빛 등의 요인을 고려해 자신에게 가장 잘 어울리는 화장품을 제안해 주기도 한다.** 이 서비스는 일본의 화장품 회사인 시세이도와 미국의 타즈(Tazz)에서도 운영하고 있다.

물론, 아직까지는 버추얼 드레싱 기술이나 가상거울이 직접 체험했을 때와 같은 효과를 제공해 주지는 못한다. 현재는 대략적인 사이즈나 자신의 얼굴과 어울리는 색감, 디자인을 고를 수 있는 수준이고, 이 서비스를 제공하는 업체도 제한적이다. 하지만 기술이 발전해 정확성이 높아질수록 더욱 사실적인 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대되고 있다.

버추얼 드레싱과 가상거울에 적용된 증강현실 기술은 이미 스마트폰용 애플리케이션으로도 많이 선보였으며 지금 이 순간에도 다양하게 제작되고 있다. 지리 정보, 교육, 비즈니스 등에 증강현실 기술이 다양하게 활용될 가능성이 있는 만큼, 쇼핑도 어디서든 간편하게 즐길 수 있는 날이 머지않아 보인다.

글 : 유기현

비타민도 과용하면 독(毒)!



만성피로에 시달리는 모 대기업 부장 김남용 씨(가명, 40대)가 병원을 찾아왔다. 그가 걸어 들어오는 모습은 언제 터질지 모르는 시한폭탄처럼 위태로워 보였다.

김 씨의 건강 기록지는 종합병동을 연상케 했다. 지방간, 고혈압, 고지혈증에 흡연, 음주 등 어느 것 하나 안심할 것이 없는데도 불구하고 그는 짐짓 자신만만했다. 술이나 담배를 줄여야 한다고 처방하자, 업무로 인한 스트레스 때문에 줄이기 힘들다고 하소연했다. 그렇다면 건강관리를 위해 실천하는 것이 있냐고 물었다. 그는 대답대신 가방을 열어보였다. 그 안에는 온갖 비타민 약통들이 담겨져 있었다. 약국을 차려도 될 정도인 그의 비타민 리스트는 지용성, 수용성, 합성, 천연, 국산, 외국산을

총망라하고 있었다.

김 씨는 과음하고 난 다음날 숙취해소용 드링크를 빼먹지 않고 마셨고 아침식사를 거르더라도 종합비타민 한 움큼은 꼭 챙겼다. 그에게 왜 자주 아침식사를 거르느냐고 묻자, 엉뚱하게도 식사를 거르는 대신 종합비타민을 챙겨먹는다는 답변이 돌아왔다. 그에게 종합비타민은 아침밥 결식의 면죄부가 되고 있었던 것이다.

최신 연구결과들을 살펴보면 비타민이 가진 긍정적 효과에 대해 종종 보고되고 있다. 대표적인 예로 마라토너, 스키어나 군인들처럼 극한 육체적 상황이나 추운 환경에 노출되는 직군에게 비타민 C가 감기를 예방하는 효과를 보였다는 것이다. 또한 비타민 C는 스트레스 해소에도 도움이 된다고 알려져 있다. 스트레스가 심한 직장인들에게는 분명 도움이 되는 희소식이다.

‘비타민’은 유명 건강프로그램의 이름으로 쓰일 만큼 한국인들에게 무척이나 긍정적인 영양소로 느껴진다. 비타민은 외부의 식품이나 약물을 통해서만 공급되기 때문에 적절한 비타민 복용은 중요한 내 몸 경영 활동이다. 식품으로 비타민을 원활하게 공급받기 어려운 이들에게 적절한 비타민 제제나 보조식품은 최선의 건강도우미가 될 수도 있다.

하지만 비타민을 복용할 때 절대 잊지 말아야 할 사실이 있다. 비타민은 ‘보조제’일 뿐이라는 것이다. 인체가 필요로 하는 대부분의 비타민은 정상적인 식사로도 충분히 섭취할 수 있다. 얼마 전 실시됐던 대규모 역학조사는 그간 인류가 갖고 있던 비타민에 대한 환상과 무지가 심했음을 보여준다. 또 현대인의 비타민 사용이 누더기 옷을 기워놓은 것처럼 막무가내였음을 반성케 했다.

일명 비타민쇼크, 코펜하겐쇼크로 불리는 이 조사결과는 잘못된 비



비타민이 진실로 한 사람을 보호하는
 강성한 무기가 되는 것은
 지나친 비타민 의존증에서 벗어날 때
 가능하다는 것이 내 몸 경영의 진실이다.

타민 사용이 오히려 생명을 단축시킬 수도 있는 위험요소임을 보여 주었다. 각종 비타민과 미네랄 집약체 한 알을 복용하는 것으로 모든 건강문제를 해결할 수 있다면 이보다 편한 건강법이 어디 있겠는가? 그러나 이는 한국인이 그간 추종해 온 ‘한 방에 모두 해결하기’를 위한 빨리빨리 건강법의 한 극단일 뿐이다.

비타민은 필수적인 경우에만 먹거나 보조적으로 복용하는 것이 바람직하다. 더 많은 양을 복용할 때는 반드시 영양의학 전문가에게 상담을 받아야 한다. 전문의들이 권고하는 비타민 사용원칙은 정상적인 식사를 하면서 연령에 맞게 한두 알 정도의 종합비타민을 복용하는 것이다. 그러므로 만약 몸에 생기는 다양한 문제들로 그 이상을 복용해야 하는 상황이라면 영양전문가를 찾아 체계적인 처방을 받아야 한다.

다이어트를 할 때와 같이 비타민 소모가 많고 음식섭취가 소홀한 특수 상황이라면, 일시적으로 비타민의 도움을 받는 것이 허용된다. 하지만 이때도 무조건 약에 의존하기보다는 정상적인 식사패턴으로 신속히 복귀해 음식으로 비타민을 섭취하도록 해야 한다.

정신적으로 스트레스를 많이 받는 사람은 술, 담배의 절제와 규칙적인 운동, 충분한 수면만으로도 스트레스 경감 효과를 볼 수 있다. 여기에 다음과 같은 비타민을 활용할 수 있다. 만성스트레스는 부신의 기능을 소진시키므로 비타민 C 500~1,000mg, 비타민 B5 100~500mg, 비타민 B6 50~100mg, 아연 20~30mg, 마그네슘 250~500mg 등을 섭취하면 도움이 된다. 이 영양소들은 대체로 신선한 과일과 야채에 많이 들어있으므로 스트레스를 많이 받을 때 제철 과일을 챙겨 먹으면 도움이 된다. 업무과다로 인한 만성피로를 호소하는 사람이라면 우선 피로의 원인을 밝히는 것이 중요하다. 또한 일에 있어 80대 20 원칙 훈련과 휴식, 규칙적인 수면

과 운동을 실시해야 한다. 그밖에 일시적으로 기본영양제와 함께 미네랄 보충제를 복용하면 효과가 있는데, 하루에 비타민 C 500~1,000mg이나 마그네슘 200~300mg을 1일 3회 복용하면 도움이 되기도 한다.

비만일 경우 과다한 탄수화물 섭취로 인해 인슐린 기능이 저하될 수 있으므로 인슐린 민감성을 올려주는 것이 필요하다. 크롬보충제를 복용하면 체중조절과 더불어 혈당조절을 개선하고 콜레스테롤 수치를 낮출 수 있다. 또 코엔자임 Q10은 지방을 적절한 에너지로 전환하고 분해하는데 도움을 준다. 하지만 무엇보다도 음식 섭취를 줄이고 활동량을 증가시켜 살을 빼려는 노력이 우선되어야 할 것이다.

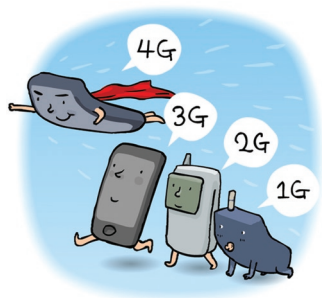
불면증일 경우 스트레스 조절과 수면인지훈련 및 환경 개선이 중요하다. 개선되기까지 취침 전 니아신, 비타민 B6, 마그네슘, 멜라토닌 등을 이용하면 도움이 된다. 이처럼 비타민은 어떻게 사용하느냐에 따라 ‘약’이 되기도 하고 ‘독’이 되기도 한다.

그렇다면 병원을 찾은 김 씨의 경우는 어땠을까? 사실 그는 영양과잉상태였다. 영양과잉상태라는 진단을 내리자, 역시나 세포대사를 활성화시키는 건강기능식품을 섭취하고 있다는 대답이 돌아왔다. 하지만 불행히도 그가 신봉하는 건강기능식품이 복부비만은 효과적으로 해결하지 못하고 있었다. 지나친 비타민 의존이 그에게 득보다는 실이 되고 있었던 것. 결국 가지고 다니는 비타민 약통의 2/3를 과감히 버리라고 처방했다.

진료실을 떠나면서 불안해하는 그의 표정을 보며 이 처방이 얼마나 성실히 지켜질지 자신할 수 없었다. 하지만 그의 만성피로를 비타민이 구제하지는 못했다는 사실은 되새기기를. **비타민이 진실로 한 사람을 보호하는 강성한 무기가 되는 것은 지나친 비타민 의존증에서 벗어날 때 가능하다**는 것이 내 몸 경영의 진실이다.

글 : 박민수

아이폰 4는 4G가 아니다? (3G vs 4G)



이동통신 시장에서 스마트폰 강세가 매섭다. ‘아이폰’ 수입으로 열리기 시작한 스마트폰 시장은 2010년 11월 초 이미 전체 이동통신 가입자 수의 10%를 넘어서면서 다양한 스마트폰 단말기들의 각축장이 되고 있다.

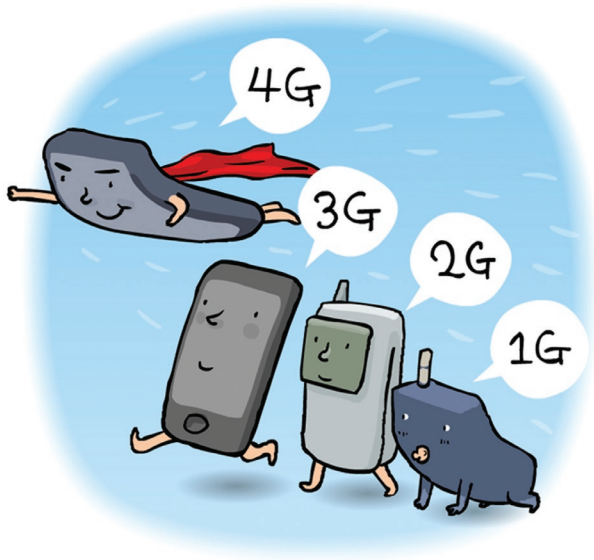
스마트폰의 등장은 단순히 필요한 애플리케이션을 설치해 자신만의 맞춤 휴대폰을 갖는다는 의미를 넘어서나. 스마트폰이 손안의 컴퓨터로 인식될수록 새로운 이동통신 서비스에 대한 요구로 발전하게 될 전망이다. 현재 이동통신 네트워크 기술은 2세대에서 3세대를 거쳐, 이제 4세대로의 전환을 눈앞에 두고 있다. 서비스의 중심도 음성에서 데이터로 확연히 바뀌는 추세다.

이런 와중에 2010년 9월 KT에서 출시한 ‘아이폰4’에 대해 일부 언론들이 ‘아이폰4G’라고 부르는 경우가 종종 있었다. 엄밀히 말하면 ‘아이폰4’는 애플사 자체의 단말기 브랜드일 뿐 4세대(G) 이동통신은 아니다. 따라서 이름에서 G를 빼는 것이 맞다. 이번 기회에 이동통신의 세대별 특징은 무엇인지, 다가올 4세대 이동통신은 어떤 모습이 될지 정확히 알아보자.

이동통신에서 3세대(또는 3G)나 4세대(또는 4G)나 하는 세대구분은 국제기구인 ‘국제전기통신연합(ITU, International Telecommunication Union)’이 주관한다. 이 때 기준이 되는 것은 모바일 네트워크의 전송속도다. 네트워크의 전송속도에 따라 음성, 문자, 영상, 동영상 등의 통신서비스 내용이 크게 달라질 수밖에 없다. 때문에 자연스럽게 1G-2G-3G-4G 등으로 세대 구분이 이뤄지는 것이다. 물론 각 세대별로 좀 더 개선된 정도에 따라 2.5G, 3.5G 등의 명칭을 부여하기도 한다.

초기 1G 이동통신은 전송속도가 10kbps(bps는 bit per second, 즉 1초당 보낼 수 있는 비트 수)에 불과한 아날로그 통신이었다. 당시 주파수변조(FM, Frequency Modulation) 방식으로 아날로그방식을 사용했는데, 속도가 느려 음성통화만 가능했다. 우리나라에서는 1984년 SK텔레콤의 전신인 한국이동통신이 처음으로 1G 서비스를 시작했다. 하지만 아날로그 방식은 통화에 혼선이 생기고 주파수도 효율적으로 관리하지 못한다는 단점이 있다. 때문에 2G로 넘어가면서 자연스럽게 디지털 방식으로 바뀌게 되었다.

2G 이동통신은 14.4~64kbps의 전송속도를 지원했다. 이 세대는 디지털 방식이라 음성통화가 깨끗하고 한층 보안이 강화됐다. 뿐만 아니라 문자메시지 전송, 벨소리 다운로드와 같은 저속의 데이터 서비스가 도



2010년 9월 KT에서 출시한 '아이폰4'에 대해
 일부 언론들이 '아이폰4G'라고 부르는 경우가 종종 있었다.
 엄밀히 말하면 '아이폰4'는 애플사 자체의 단말기 브랜드일 뿐,
 4세대(G) 이동통신은 아니다

입됐다. 이러한 2G 이동통신 방식으로는 유럽식 GSM(범유럽이동통신)과 북미식 CDMA(CDMA, Code Division Multiple Access, 부호분할다중접속)가 시장을 양분했다. 특히 CDMA의 경우는 우리나라가 지난 1996년 미국 퀄컴사의 원천기술을 세계 최초로 상용화시켰고, 이는 통신기술이 급격히 발전하게 되는 계기가 됐다. 2G 이동통신이 1G보다 빨라졌다고는 하지만 영화 한 편(800MB 기준)을 내려 받으려면 여전히 6시간이 넘게 소요됐다. 때문에 서비스 영역이 음성이나 문자를 주고받는 수준에 머물렀을 뿐, 동영상 서비스로 넘어가지는 못했다.

이동통신의 3세대(G)는 흔히 말하는 IMT2000이다. ITU는 144K~2Mbps 전송속도를 3G 이동통신으로 규정했는데, 2G 때보다 데이터 전송속도가 최대 10배가량 빨라진 것이다. 즉 2G에서 영화 한 편 내려 받는데 6시간이 걸렸다면, 3G에서는 9분대로 단축된다는 것을 의미한다. 때문에 3G에서는 휴대폰을 통해 음성, 문자는 물론이고 무선인터넷을 통해 주문형 비디오, 양방향 통신, MP3 등을 다운로드 받는 시대가 열리게 됐다.

우리나라에서는 2007년부터 3G서비스가 시작됐다. 영상통화 기능을 강조한 KT의 'SHOW' 서비스나 SK 텔레콤의 'T' 서비스, 인터넷 접속을 강조한 LG의 'OZ' 서비스가 바로 대표적인 3G 서비스다. 이들은 똑같이 3G 서비스를 내세우고 있지만 기술적 기반은 같지 않다. LG는 CDMA에서 파생된 'CDMA2000 1x', 'CDMA2000 1x EV-DO' 등 동기식 방식을 고수하며 1.7GHz의 주파수를 그대로 사용하고 있다.

반면 SK텔레콤과 KT는 3G로 접어들면서 유럽의 GSM 방식에서 진화한 WCDMA(광대역부호분할다중접속)와 HSDPA(초고속데이터전송) 기술로 방향을 바꾸었다. 특히 WCDMA는 전 세계적으로 2.1GHz대의 주

과수를 사용하고 있기 때문에, 한국에서 쓰던 단말기를 세계 어디로 가져가더라도 로밍서비스를 이용해 사용할 수 있다는 것이 특징이다. 게다가 얼굴을 보며 통화가 가능한 HSDPA는 이론적으로 최대 14.4Mbps 전송 속도를 낼 수 있어 WCDMA보다 한 단계 진화한 3.5세대로 불리고 있다.

조만간 도입될 4G는 IMT2000을 넘어선 기술을 말한다. 정지 중에는 최소한 1Gbps, 이동 중에는 100Mbps의 속도를 낼 수 있어야 ITU가 규정한 4G 서비스로 인정을 받게 된다.

3G보다 전송속도가 10배 이상 빨라지면서, 영상통화가 끊기고 화소 수가 적은 단점을 가진 3.x세대인 HSDPA 기술의 단점을 완전히 보완하게 되는 것이다. 이 기술이 실현되면 영상통화 카메라 화소 수가 현재의 30만 화소에서 100만~300만 화소로 높아져 화질이 급격히 개선될 것이다. 또 고속철도(KTX)를 타고 시속 300km로 달리면서도 끊기지 않고 통화와 인터넷을 즐길 수 있게 된다. 4G에서는 특히 하나의 단말기를 통해 위성망, 무선랜, 인터넷 등을 모두 사용할 수 있기 때문에 음성, 화상, 멀티미디어, 인터넷, 음성메일, 인스턴트메시지 등의 모든 서비스를 해결하는 완벽한 손안의 통신장치가 된다.

하지만 아직까지 데이터 전송 속도가 최대 약 1Gbps이어야 한다는 ITU-R의 4G에 대한 요구조건을 충족한 서비스는 등장하지 않고 있다.

다만 WCDMA에서 진화한 3G LTE(Long Term Evolution)의 초기 버전과 국내기술로 개발된 와이브로(WiBro, Wireless Broadband) 등이 4G 이동통신 기술의 유력한 후보로 꼽히고 있다. LTE는 현재 스웨덴에서 상용화가 진행되고 있는데, 다운로드 속도가 최대 173Mbps로 3G 이동통신의 HSDPA보다 12배 이상 빠르게 통신할 수 있다. 이는 700MB 용량의 영화 1편을 1분 안에 내려 받을 수 있고, 고화질 영상과 네트워크 게임 등

을 이동 중에도 편리하게 이용할 수 있는 수준이다. 때문에 3.9세대 이동 통신(3.9G)으로 분류되기도 한다.

삼성전자와 한국전자통신연구원이 개발한 와이브로는 60~100km의 고속으로 이동하면서도 무선으로 인터넷을 이용할 수 있고 전송 속도도 HSDPA보다 빠른 최대 20Mbps에 이른다. 최근에는 전송 속도가 30~50Mbps로 향상되고 있어 좀 더 기술적인 진보가 이뤄지면(Wibro-Evolution, Wibro 진화기술) 향후 4G 이동통신 기술로 인정을 받을 수도 있을 것으로 기대된다.

글 : 유상연

성균관 스캔들 속 안경, 옥에 티!?



“안경하면 바로 나!” 라고 말하는 역사 속 인물들이 한자리에 모였다.

“안경하면 이 사람, 맥아더지. 지금 착용한 이 선글라스도 눈을 보호하는 색안경이오. 오죽하면 기본 중의 기본인 레이벤 선글라스를 ‘맥아더 선글라스’라고 부르겠나.”

“미국에서야 그럴지 모르지만 한국에선 안경하면 바로 나, 김구일세. 그리고 우리나라에서는 아직도 ‘레이벤’ 보다 ‘라이방’으로 말해야 통한다고.”

맥아더 장군과 김구 선생이 옥신각신하는 사이, 드라마 ‘성균관 스캔들’에서 잘난 척, 있는 척, 아는 척의 귀재로 등장하는 김우탁 유생이 한껏 거드름을 피우며 끼어들었다.

“에헴. 공작께서 이렇게 말씀하셨지~. 자고로 사내대장부라면 이렇듯 멋진 색안경 하나쯤은 써 줘야 유행에 뒤처지지 않는다고.”

“공작께서 그런 가당치 않은 말씀을 하셨다는 건가? 허참, 아무리 내선조라 할지라도 이 순간만큼은 정말 창피하고만. 그리고 자네가 쓴 안경, 그 시대에 가당키나 한 건가?”

2010년 10월 한창 방영했던 드라마 ‘성균관 스캔들’은 조선시대를 배경으로 안경을 쓴 유생이 등장해 ‘옥에 티’ 논란이 일었다. 패션이면 패션, 기능이면 기능을 자랑하는 다양한 안경이 넘치고 있지만, 과연 안경의 역사를 제대로 알고 있는 사람은 얼마나 될까? 김우탁 유생이 간만에 자신이 알고 있는 주제가 나오자 거들먹거리기 시작한다.

“여보시오. 사형들, 그럼 최초의 안경은 언제 등장했으며 누가 사용했는지 아십니까?”

“으흠, 안경이 언제 등장했는지 아는 사람은 많지 않다네. 듣자 하니 이탈리아의 피렌체 지방 한 공동묘지에 이런 비문이 적혀 있었다지. ‘피렌체에 살았던 안경 발명자 여기 잠들다. 신이여 그를 용서 하소서’ 라고... 이를 토대로 추측을 하는 것이지만, 아직까지는 이 사람이 살았던 13세기 후반에 이탈리아 피렌체 지방에서 발명됐을 가능성이 유력해.”

“한국에서 가장 오래된 안경은 조선 중기 일본에 통신사로 파견되었던 김성일 선조의 안경으로 알려져 있습니다. 시기로 따지자면 16세기가 되겠군요. 제가 쓴 이 안경은 제한된 일부 계층만 사용할 수 있는 희귀한 것이었습니다. 17세기경에는 우리 손으로 안경을 직접 제작했다고 알려졌는데, 그 당시 최상품 안경으로 알려진 경주 남석안경의 렌즈는 유리가 아니라 경주 남산에서 캐낸 수정을 가공해 만든 것이었답니다. 이 렌즈는 겹친 물결 무늬나 구름 형태의 특이한 문양을 지니고 있으며 경도가 높아



현재 개발 중인 사용자의 시력과 눈의 상태에 따라
 자동으로 기능을 맞추어주는 안경, 가상 세계의 아바타를 눈앞에 불러내
 현실 세계 속에서 함께 볼 수 있게 해주는 디스플레이 기능을 갖춘 안경까지,
 안경의 미래는 어디까지 펼쳐질지 가늠하기 어려울 정도다.

쉽게 깨지지 않습니다. 또한 유리 렌즈에 비해 온도에 따른 변화가 적어 추운 곳에서 더운 곳으로 들어가거나 혹은 그 반대여도 김이 서리지 않는 다지요.”

김우탁 유생이 아는 체를 하자 김구 선생과 맥아더 장군이 고개를 끄덕였다. 한창 안경에 대해 잘난 척하느라 바쁜데, 맥아더 장군이 돌연 장소를 옮기자고 청했다. 실내로 들어서니 이제껏 초록색 렌즈가 분명했던 그 선글라스가 투명한 보통 ‘안경’으로 변해버렸다. 둘 다 놀란 입을 다물지 못하자 맥아더 장군이 말했다.

“나도 안경에는 일가견이 있다고! 이젠 변색렌즈를 사용한 안경이라네. 빛이 강하면 자동으로 어두워지고, 광선이 약해지면 자동으로 무색투명해지네. 도수 없는 렌즈도, 근시 렌즈도, 돋보기 렌즈도 모두 변색렌즈로 만들 수 있어. 할로젠화은과 같은 성분을 감광체로 렌즈에 고루 삽입해서 만들지. 색이 바뀌는 원리는 이렇다네. 일반적인 광선에서는 산란 현상이 일어나지 않지만 강한 광선이 비치면 할로젠화은이 할로젠이온과 은이온으로 분해되고, 은이온은 광선에 대해 반사 혹은 산란 작용을 하게 돼. 은이온의 작용이 일정 정도가 넘어가면 렌즈가 어두워져. 다시 빛이 약해지면 분해되었던 할로젠이온과 은이온이 결합해 할로젠화은으로 변해 렌즈는 다시 투명하게 변하지.”

“설명은 무슨 소린지 잘 모르겠지만, 그것 참 신기하군.”

“흠, 이 안경이라면 실내에서 선글라스 끼고 있다고 사람들이 쳐다볼 일은 없겠군요.”

신기한 눈으로 안경을 관찰하다가 김우탁 유생이 뒷말을 이었다.

“어떤 사람들은 라식 수술 등이 보편화되면서 안경이 설 자리는 점차 좁아질 거라고 성급하게 예측하더군요. 선글라스 같은 패션 기능만 남을

거라고 무시하기도 하고, 하지만 두고 보십시오. 안경은 요즘 당신들이
폭 빠져 있는 스마트폰보다 미래의 생활에서 떼어낼 수 없는 존재가 될
테니까. 눈이 나쁜 사람만 쓰는 안경이라는 선입견은 이제 버려야 할 것
입니다.”

김우탁 유생의 말이 허풍만은 아니다. 미래의 컴퓨팅 환경을 좌우할
것이라고 예상되는 ‘입는 컴퓨터(wearable computer)’에서 가장 중요
한 장비로 여겨지는 것이 바로 안경이기 때문이다. 영화 ‘터미네이터’ 속
미래 로봇들이 눈으로 본 대상을 바로 분석하고 정보를 얻었던 것처럼,
조만간 현실에서도 안경을 통해 이와 같은 일이 가능할지 모른다. 안경
은 이제 우리가 본 모든 것을 저장하는 일생생활의 기록자이자, 보는 순
간 대상을 분석하고 비교해 우리 삶의 선택을 좌우할 인도자가 되길 꿈꾸
고 있다.

카메라와 결합된 안경, MP3플레이어와 결합된 안경, 거짓말 탐지기
를 탑재한 안경 등 복합적인 기능을 갖춘 안경들은 이미 세상에 선을 보
였다. 현재 개발 중인 사용자의 시력과 눈의 상태에 따라 자동으로 기능
을 맞춰주는 안경, 가상 세계의 아바타를 눈앞에 불러내 현실 세계 속에
서 함께 볼 수 있게 해주는 디스플레이 기능을 갖춘 안경까지 안경의 미
래가 어디까지 펼쳐질지 가늠하기 어려울 정도다.

글 : 이소영

원자로가 바닷물 마시게 해준다고?



한반도의 가장 동쪽 끝, 독도. 일반인이 이 땅을 밟을 수 있게 된 건 2005년 3월 26일 독도 관광이 시작되면서부터다. 비록 30분 정도만 머물러 선착장 주변을 둘러보는 것이 전부지만, 날씨가 허락하는 한 이곳에 가겠다는 사람들이 줄을 선다. 이들 관광객을 태운 배가 섬에 도착하면 섬에 살고 있는 주민이 바빠진다. 배에 싣고 온 물통을 옮기기 위해서다. 이 물통에는 독도주민을 위한 식수가 담겨져 있다.

독도에는 바닷물을 민물로 만드는 담수화 플랜트가 있지만, 아무래도 그 양이 충분치는 않다. 독도에는 물뿐 아니라 전기도 귀하다. 최근에는 태양광발전 설비가 설치돼 전기를 생산하기도 하지만, 이전까지는 디젤발전기를 돌려 전기를 만들었다. 145kW급 디젤발전기를 가동하는 데

드는 기름은 연간 17만리터. 이는 모두 육지에서 가져와야 한다. 아직 사람이 정착하기 어려운 땅, 독도를 보며 인류 공통의 걱정거리가 떠오른다. 바로 물과 에너지다.

지구의 약 70%가 물이지만 이중 97.5%는 소금물이다. 식수나 공업용수로 사용할 수 있는 민물, 즉 담수는 2.5%에 불과하다. 그러나 이마저도 다 사용할 수는 없다. 담수의 대부분은 남극과 그린란드의 빙하로, 일부는 토양수나 지하수로 존재하기 때문이다. 이렇게 다 빼고 나면 인간이 직접 사용할 수 있는 물은 담수의 약 0.007%뿐이다.

하지만 이 적은 양의 담수도 세계에 골고루 나뉘져 있지 않다. 또 사람이 사용할 수 있는 물은 점점 줄어들고 있다. 이미 아프리카 주민 5억여 명은 물 부족에 시달리고 있고, 2030년 정도가 되면 전 세계 인구의 절반이 물 부족 현상을 겪을 것이라는 예측도 나온다. 우리나라도 UN이 지정한 물부족 국가 중 하나라 마음 놓고 있을 수만은 없다.

이미 사막이 많은 지역에서는 지구의 70%의 물이 있는 바다로 눈을 돌렸다. 바닷물에서 소금기를 제거해 민물로 만들면 사람이 사용할 수 있기 때문이다. 이를 해수담수화라고 부르는데, 이 방법으로는 대표적인 것이 증류법이다. 바닷물을 끓이면 소금기만 남고 수분이 증발하게 되는데, 이 증기를 다시 물로 만드는 방식이다. 이밖에 특수한 막을 사용하는 막분리법과 바닷물을 얼려서 물과 소금기를 분리하는 냉동법도 있다.

우리나라는 증류법을 이용한 담수화기술 분야에서 세계 최고 수준을 유지하고 있다. 하지만 이 방법을 사용하려면 많은 양의 에너지가 필요하다. 이때 사용되는 에너지원도 주로 화석연료라 온실가스 배출 등의 환경오염이 발생한다. 그래서 원자력을 이용해 환경오염 없이 해수를 담수화하는 원자력 기술이 주목받았다.



바닷물에서 소금기를 제거해 민물로 만들면
 사람이 사용할 수 있기 때문이다. 이를 해수담수화라고 부르는데,
 이 방법으로는 대표적인 것이 증류법이다.

바닷물을 끓이면 소금기만 남고 수분이 증발하게 되는데,
 이 증기를 다시 물로 만드는 방식이다. 이밖에 특수한 막을 사용하는 막분리법과
 바닷물을 얼려서 물과 소금기를 분리하는 냉동법도 있다.

원자력발전은 원자로에서 우라늄이 핵분열할 때 생기는 에너지로 물을 끓여 증기를 만들고, 이 증기로 터빈을 돌려 전기를 만든다. 원자력 해수담수화 기술은 원자력 에너지로 얻은 증기로 터빈을 돌리는 대신 바닷물을 끓여서 민물로 바꾸는 방법이다. 이 두 가지를 함께 할 수 있을까? 우리나라가 1997년부터 개발하기 시작한 중소형 원자로, SMART(System-integrated Modular Advanced Reactor, 스마트)를 이용하면 가능하다.

스마트 원자로는 한국원자력연구원이 독자적으로 개발한 원자로로, 원자력발전으로 전기를 생산하는 동시에 바닷물을 민물로 바꿀 수 있다. 이 원자로에서 발생하는 열 출력은 330MW에 이르며, 이를 이용해 하루에 9만kW의 전기와 4만톤의 담수를 생산할 수 있다. 인구 10만 명 규모의 도시에 전기와 물을 함께 공급하기 좋은 크기인 셈이다. 그래서 대형 원자력발전소가 필요 없으면서 물 부족을 겪는 동남아시아나 중동 지역 등의 섬나라와 사막에서 효과를 볼 수 있다.

스마트 원자로는 일반 대형 원자력 발전시설보다 안정성이 높다고 알려져 있다. 가압기나 냉각펌프, 증기발생기 등이 한 개의 압력용기 안에 들어있는 일체형이기 때문이다. 각각을 연결하는 배관이 없으니 배관이 파열돼 대형사고가 나는 것도 막을 수 있고, 방사능 물질이 외부에 누출될 가능성도 적다. 또 일체형이라 공장에서 완제품을 제작하고 현장에서 바로 설치할 수도 있다. 덕분에 품질도 유지할 수 있고, 발전시설을 건설하는 기간도 단축할 수 있다.

국제원자력기구(IAEA)는 향후 중소형 원자로 시장이 해수담수화용 1,000억 달러 규모, 소규모 전력생산용 2,500억 달러 규모로 늘어날 것으로 본다. 소규모 전력 생산과 해수담수화 기능이 모두 있는 스마트 원자

로에게는 희소식이다. 만약 스마트 원자로를 해외로 수출하게 되면 원전 수출의 이익과 기술 수출, 산업체 동반 진출 등 부가가치도 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

한국원자력연구원은 2010년에 원자로의 노심과 냉각계통, 안전계통의 표준설계를 마치고 기술 검증을 수행했다. 또 2011년에는 표준설계 인가를 받고, 2012년에는 스마트 원자로가 들어설 부지를 선정해 2017년까지 스마트 원자로 1호기를 완공하겠다는 목표를 세우고 있다. 최근에는 한국전력, 포스코 등 국내 13개 기업이 민간 컨소시엄을 구성했다. 이들이 총사업비 1,700억원 가운데 1,000억원을 부담하기로 해 스마트 원자로 건설에 더욱 탄력이 붙을 전망이다.

스마트 원자로는 물 부족 현상을 해결하면서 전기도 생산할 수 있는 꿈의 원자로다. 어서 이 원자로를 완성해 물과 전기가 귀한 섬이나 사막에 설치할 수 있길 바란다. 그날이 오면 우리땅 독도에서도 물과 전기 걱정 없이 살 수 있지 않을까. 물론 독도에 스마트 원자로를 설치할 수 있을지는 따져봐야 하지만 말이다.

글 : 박태진

분노의 눈물은 더 짜다고?



눈물에 관한 몇 가지 흥미로운 얘기를 들려드리려고 이 자리에 섰습니다. 제 직업은 굳이 이름을 붙이자면 눈물 평가사가 되겠군요. 미국드라마 중에는 얼굴의 표정만으로 사람의 속마음을 알아내는 수사물이 있습니다. 눈가 주름의 움직임이나 입이 빠죽이는 모습 등 표정만으로 진범인지 아닌지를 가려내지요. 당연히 거짓말은 통하지 않습니다.

제 작업 방식도 그와 비슷합니다. 대신 저는 눈물을 이용합니다. 감정을 분석할 대상의 눈물을 모아서 성분을 분석해 그 눈물이 자극적인 물질 때문에 나온 반사적 눈물인지, 화가 나서 나오는 눈물인지, 기뻐서 나오는 눈물인지를 파악합니다. 실험할 눈물만 모을 수 있다면 언제나 정확한 결과를 드립니다. 눈물은 거짓말을 하지 않지요.

제가 했던 눈물 분석 중 몇 가지를 들려드리겠습니다. 다들 아시는 것처럼 여배우 J양은 눈물 연기로 정평이 나 있습니다. 그 커다란 눈동자에 순식간에 눈물이 그렇그렇 고이고 쉼 새 없이 흘러내리지요. 눈물연기의 비결을 묻는 기자들의 질문에 당연하다는 듯이, “배역에 몰입하면 자연스럽게 눈물이 흘러요”라고 대답하곤 하죠.

진실을 알려면 먼저 여러분께 눈물의 종류에 대해 말씀 드려야 합니다. 우리가 흘리는 눈물은 크게 3가지로 나눌 수 있습니다. 첫째는 평소 아무도 모르게 흐르는 눈물입니다. 흰자위에 있는 60여 개의 땀눈물샘에서 1분에 1.2 μ 씩 나오는 눈물이지요. 사람은 보통 2~3초에 한번씩 눈을 깜빡거리 눈물을 배출시킵니다. 산소와 영양분을 공급하기 위해서 입니다. 극소량이기 때문에 우리가 느끼지 못하지만 눈물이 없다면 눈은 존재할 수 없습니다.

둘째는 양과 껍질을 까는 등 자극적인 물질을 접했을 때나 눈에 이물질이 들어갔을 때 등 자극에 의해 반사적으로 나오는 눈물입니다. 셋째는 감정의 눈물입니다. 기쁠 때, 슬플 때, 화가 났을 때, 감동했을 때 인간은 눈물을 흘립니다. 감정에 따라 눈물을 흘리는 것은 인간뿐입니다. 그러기에 감정을 연기하는 사람이 쏟아내는 눈물에 우리는 공감하고 감동할 수밖에 없는지도 모릅니다.

그렇다면 여배우 J양의 눈물은 위의 3가지 눈물 중 어떤 것일까요? 셋째 감정의 눈물일까요? 아닙니다. 아쉽게도, 그녀의 눈물은 둘째로 말씀드린 반사적 눈물이었습니다. 사실 그녀는 카메라가 돌기 전 남몰래 특수 제작된 양과액을 눈 밑에 발라왔습니다. 전 운 좋게도 그녀가 흘리는 눈물을 모아 분석을 해 볼 수 있었습니다. J양이 상당한 양의 눈물을 흘렸기 때문에 가능한 일이었죠.



눈물의 98.5%는 물이고 나머지 1.5%는 염화나트륨, 염화칼륨 등의
염류와 알부민 등의 단백질과 지방이 차지하고 있습니다.
짠맛이 나는 물이라면 대략 눈물과 비슷하긴 하겠지요.
그러나 눈물의 1.5%에는 작지만 특별한 성분이 포함되어 있습니다.
대표적인 것이 리소자임(lysozyme)입니다.

일반적으로 감정의 눈물인 경우 반사적 눈물에 비해 단백질 성분이 많은데, J양의 눈물 성분은 반사적 눈물에 가까웠습니다. 또 그 눈물에는 ‘카테콜라민’이라는 스트레스 호르몬 성분이 적었습니다. 기쁘거나 슬프거나 감정이 북받쳐 나오는 눈물에는 카테콜라민의 함량이 높아지지요. 양파 깎 때 자연적으로 나오는 눈물에 비해 2배 가량 높은 함량을 보입니다. 그러나 여배우 J양의 눈물에는 카테콜라민의 함량이 현저히 낮았습니다. 그녀의 눈물은 감정 몰입의 결과로 보기는 어려울 것 같습니다.

물론 저는 J양의 연기가 눈물의 성분과는 상관없이 일품이라고 생각합니다. 그녀의 눈물 연기를 보면서 울컥하는 마음에 따라서 눈물을 흘린 적도 있었습니다. J양의 눈물이 양파액으로 만들어진 것이라는 걸 알고 난 뒤에도 감동은 그대로입니다. 그러니 J양, 앞으로는 힘들게 눈물의 성분을 속이지 않아도 될 거랍니다.

다음 사례를 소개해 드리겠습니다. 기업가 L씨와 P씨는 같은 지역 출신으로 고등학교, 대학교까지 같은 동문입니다. 두 사람은 같은 업계에서 기업을 경영하면서 경쟁자이자 친구라는 쉽지 않은 관계를 유지해왔습니다. 최근 L씨의 기업이 사활을 걸고 매달린 해외 입찰이 있었습니다. 다행히 L씨의 기업은 입찰에 성공했지요. P씨는 L의 성공을 자기 일처럼 기뻐하며 눈물까지 흘렸습니다. 그 눈물은 진정 기쁨의 눈물이었을까요?

기뻐서 흘리는 눈물, 슬퍼서 흘리는 눈물, 분노하거나 화가 나서 흘리는 눈물은 성분에는 큰 차이가 없으나 농도에는 분명 차이가 있습니다. 화가 났을 때 흘리는 눈물은 다른 감정에서 흘리는 눈물보다 짭니다. 교감신경이 흥분해 수분은 적고 염화나트륨은 많은 눈물이 나오기 때문입니다. 교감신경이 자극을 받아 흥분하게 되면 눈을 평소보다 크게 뜨고 눈의 깜박임은 줄기 때문에 눈물이 포함하는 수분의 증발량이 많아집니

다. 그러니 눈물이 짜지는 것은 당연하겠지요. P씨의 눈물은 상당히 짭다는 것만 밝혀두겠습니다.

다음 사례는 현대판 카사노바라 불리던 한 남자의 이야기입니다. 수많은 여성들을 웃고 울게 했던 그의 무기는 바로 눈물이었습니다. 남자는 평생 세 번 운다는 말을 믿고 자란 대한민국 남자라면 그게 바람둥이의 무기가 되겠냐고 의아해하시겠지만, 그의 눈물 앞에 콧대 높은 여자들도 모두 애똥한 마음으로 돌아섰다고지요. 각설하고, 그는 많은 눈물을 뿌렸습니다. 하지만 그건 눈물이 아니었습니다. 분명 짭맛이 돌지만, 그저 식염수 나부랭이였지요. **눈물의 98.5%는 물이고 나머지 1.5%는 염화나트륨, 염화칼륨 등의 염류와 알부민 등의 단백질과 지방이 차지하고 있습니다. 짭맛이 나는 물이라면 대략 눈물과 비슷하기는 하겠지요. 그러나 눈물의 1.5%에는 작지만 특별한 성분이 포함되어 있습니다. 대표적인 것이 리소자임(lysozyme)입니다.**

1921년 알렉산더 플레밍은 눈물과 침에서 마이크로코커스 레이소테이크티쿠스 균을 죽일 수 있는 리소자임을 발견했습니다. 눈물에는 리스테리아와 스태필로코커스 같은 미생물을 죽일 수 있는 항생물질도 있지요. 그의 눈물에는 그런 천연의 항생물질이 전혀 발견되지 않더군요.

자, 그가 신이 내린 묘약을 훔쳐낸 것에 대한 벌을 받았을지 궁금하신가요? 물론입니다. 식염수나 눈물이나 그게 그거라며 마구 눈에 집어 넣고 가짜 눈물을 흘린 끝에, 그의 눈은 일찌감치 망가졌습니다. 식염수로 늘 눈을 세척한 꼴이니 눈에 좋은 항균물질도 씻겨 내려가 버렸기 때문이지요. 여러분도 눈의 청결을 유지하겠다고 손을 닦는 것처럼 물로 눈알을 ‘뽀드득’ 닦는다면 빈대 잡으려다 초가삼간 다 태우는 꼴이 된다는 걸 명심하십시오. 눈에는 눈물이 보약이니까요.

글: 이소영

아바타 이후 ‘3D 입체영상’을 말한다



“이제 영화 역사는 아바타 이전과 아바타 이후로 나뉘
뿐이다”

3차원(3D) 입체영화 ‘아바타’ 열풍이 어느 정도였는지 실감할 수 있는 말이다. 아바타는 영화사에 한 획을 그었다고 할 만큼 커다란 업적을 남겼다. 이를 증명하듯 3D영화가 줄줄이 상영될 예정이다.

2010년만 해도 ‘이상한 나라의 앨리스’를 비롯해 25편의 3D영화가 개봉됐다. 다큐멘터리 역사상 최고의 시청률을 기록한 ‘아마존의 눈물’도 3D영화로 다시 찾아온다. EBS는 서울 시내 한 극장에서 3D영상 시사회를 열기도 했다.

그렇다면 3D영화는 어떻게 태어났을까. 놀랍지만 3D입체영상의 역

사는 100년이 넘는다. 전문가마다 의견차가 있기는 하지만, 수백 년 전부터 그림 두 개를 놓고 프리즘을 통해 입체 영상을 만들어 내는 시도가 있었던 것으로 알려져 있다.

오른쪽 눈과 왼쪽 눈을 한 쪽씩 가리고 사물을 보면 두 장면이 서로 다름을 알 수 있다. 인간의 두 눈은 약 6cm 정도 떨어져 있어 약간 다른 각도에서 대상을 쳐다보게 되고, 각각의 눈에 들어오는 이미지는 서로 약간씩 다른 상을 갖게 되는데 이것이 ‘양안시차’이다.

뇌는 두 영상을 하나로 인식하도록 만드는데, 3D영화는 이 영상을 분리해 입체감을 만든다. 처음부터 두 대의 카메라로 영상을 찍고 이것을 투사할 때 왼쪽 눈에 해당하는 카메라의 영상은 왼쪽 눈으로만 보고 오른쪽 눈에 해당하는 카메라의 영상은 오른쪽 눈으로만 볼 수 있도록 하면 실제와 똑같은 입체감과 거리감이 있는 입체 영상이 만들어지는 것이 바로 3D의 원리이다.

그런데 왜 이제야 3D영화가 ‘뜨는’ 것일까. 많은 사람들이 모인 극장에서 오랫동안 관람하는 3D영화를 만들기 위해서는 매우 정교한 기술이 요구되기 때문이다. 2개의 카메라가 움직이면서도 각도 차이를 일정하게 유지하고, 보는 방향에 따라 달라지는 입체감도 반영을 해야 한다. 제임스 카메론 감독이 3D영화를 구상한 지 16년 만에 아바타가 개봉할 수 있었던 것도 바로 이런 이유에서다.



아바타가 일으킨 3D영화 열풍은 유성영화나 컬러영화의 도입에 견줄 만한 ‘패러다임 전환’으로 평가받는다. 사진은 아바타의 한 장면

아바타에 열광했지만 아직 3D입체영상이 완전하지 않다는 것이 전



3D영화 열풍에 힘입어 3D산업도 함께 활성화되고 있다.
 영화에서 축적된 3D촬영 기술은
 콘서트나 스포츠 실황을 3D로 제작하려는 시도로 이어졌고,
 3D방송 열풍까지 일궈냈다.

반적인 평이다. 안정적인 3D영상을 위해서는 후반작업까지 진행해야 하기 때문에 아직 3D입체영상으로 생방송을 할 수가 없다. 게다가 3D영상을 보고 어지러움을 느끼는 사람도 있다. 이런 단점을 극복하기 위해 여러 노력이 진행되고 있다. 소니는 안정적인 3D 영상을 촬영하기 위해 2개의 렌즈가 내장된 카메라를 개발했고, 입체영상을 촬영하기 위해 2개의 카메라를 잇는 ‘리그’ 기술 개발에 많은 기업이 뛰어들었다.

3D영화 열풍에 힘입어 3D산업도 함께 활성화되고 있다. 영화에서 축적된 3D촬영 기술은 콘서트나 스포츠 실황을 3D로 제작하려는 시도로 이어졌고, 3D방송 열풍까지 일궈냈다. 방송사들은 2010년 10월 3D실험방송을 시작했다. 물론 2D방송을 보다가 보다 생동감 있는 영상이 적합한 프로그램을 볼 때면 서랍에서 안경을 꺼내야 하는 단점이 있기는 하다.



2010 KCTA 디지털케이블TV쇼에서 삼성전자가 한 면에 55인치 풀HD 3D LED TV 9대(가로 3대×세로 3대)로 4면(총 36대)을 구성한 대형 ‘3D큐브’를 설치해 전시회에 방문한 관람객들로부터 큰 인기를 얻었다. 사진제공 삼성전자

3DTV 방송의 시초는 1953년 미국의 LA에서 시작한 공상과학 드라마 ‘스페이스 패트롤(Space Patrol)’의 한 에피소드로 보고 있다. 이후 다양한 실험과 산업적인 적용을 거쳐 ‘미스 새디 톱슨’이라는 프로그램이 방송됐다. 이는 실험적인 단계를 넘어선 3DTV 영상으로 꼽히며, 이후 패밀리 매터스, 드류 캐리쇼, 아메리카스 퍼니스트 비디오 등의 TV쇼가 3DTV영상으로 제작되기도 했다.

2012년 런던올림픽을 3D로 중계하는 것을 계기로 3DTV의 폭발적인 성장이 예상된다. 국내 지상파 방송도 2010년 초반 3D방송사업자를 선

정하고, 하반기에는 남아공월드컵을 3D입체 방송으로 실험중계할 예정이다. 또 스카이라이프는 2010년 1월부터 본방송 2시간 분량의 3D실험 방송을 시작했다. 2011년 대구세계육상선수권대회도 3D 지상파DMB로 실험 방송될 예정이다. 이에 발맞춰 3DTV의 안방 보급도 확대될 전망이다. 시제품 형식으로 시중에 나온 3DTV는 가격부담이 컸지만, 2010년 3월 말에 출시된 3DTV들은 기존 LCDTV와 가격 면에서 큰 차이가 없다. 3DTV 보급을 위해 삼성전자와 LG전자가 기존 가격수준의 TV를 양산했기 때문이다.

TV 가격을 저렴하게 유지한 데에는 안경과 패넬기술을 잘 활용한 영향이 컸다. 안경이 저렴한 편광식 3DTV는 디스플레이 자체에서 3D 입체감을 살려줄 수 있도록 한 것인데, 오류가 날 경우 패넬 자체를 버려야 하는 문제가 발생해 제품 가격이 높아진다. 셔터식 방식은 안경에서 오른쪽 영상과 왼쪽 영상을 번갈아 차단해 입체감을 살려주는 방식으로, 안경이 다소 비싸지만 패넬 양산비용은 올라가지 않기 때문에 기존 가격대의 TV가 나올 수 있다.

3D기술을 웹과 모바일 환경에 적용하려는 시도도 활발하다. 일본에서는 휴대폰 단말기에 3D라는 버튼을 넣었는데, 사용자가 이 버튼을 누르면 휴대폰 스크린 상의 이미지가 화면 위로 튀어나오는 듯한 효과를 누릴 수 있다고 한다. 시각효과를 강화한 검색엔진인 ‘서치 큐브(search cube)’도 등장하고 있다. 이렇게 3D기술을 우리가 사용하는 미디어 환경을 바꿔놓기 위한 준비를 하고 있다. 사진에서 영화로, 무성영화에서 음성영화로, 평면화면에서 입체화면으로 변화하는 영상기술의 다음은 무엇이 될 지 기대된다.

글 : 문보경

입기만 해도 힘세지는 군복이 있다?...첨단군복



2011년 하반기, 군인들의 전투복이 바뀔 예정이다. 지난 1990년 ‘개구리복’이라고 불리던 얼룩무늬 전투복이 보급된 이후 20년만의 일이다. 국방부는 2010년 1월 신형 전투복 야전시험평가를 진행하고, 테스트 후 문제점을 보완해 2011년 7월부터 보급할 예정이라고 밝혔다.

가장 눈에 띄는 변화는 위장 패턴이다. 기존 전투복의 얼룩무늬는 우리나라의 지질학적 연구를 바탕으로 수풀지대용 4도색을 적용한 것으로, 여름의 수풀 속에서 위장 효과가 높다. 하지만 그 밖의 계절이나 도심지에서는 위장 효과가 떨어진다. 이를 보완하고 위장 기능을 높이기 위한 과학적 분석도 이루어졌다. 신형 전투복은 우리나라 지형의 75%가 산지

이고 암석이 대부분 화강암이라는 점에 착안해 흙색과 수풀, 나무줄기, 목탄, 침엽수 등 5가지 색을 도입한 디지털 5도색 화강암 위장무늬로 제작해 위장 효과를 높였다.

현재 다양한 환경에 있는 장병들을 대상으로 시험평가 중인 신형 전투복은 방수와 보온 기능이 고어텍스 수준에 버금가는 첨단 기능성 섬유로 만들어져, 물을 뿌려도 젖지 않는다. 또한 최전방 장병들에게는 65℃까지 열을 내는 전자식 발열체를 등에 부착하도록 해 혹한을 견딜 수 있도록 했다. 과거 은폐 중심의 전투복에서 획기적인 변화를 한 셈이다.

현대의 전쟁은 온갖 첨단무기들이 동원되고 있다. 이런 전장에 노출된 군인들을 보호하기 위해서는 충격에 의한 탄환 및 파편으로 인한 상해는 기본이고, 기후와 질병, 생물학적 공격으로부터 보호할 첨단 전투복이 필수적이다. 하지만 이제까지 군복의 기능은 잘 찢어지지 않고 열에 잘 견디는 정도가 고작이었다. 장비에 관해 첨단이라는 미군 정도만 고어텍스 소재의 전투복을 보급해왔고, 1991년 이후 살충제 ‘페메트린(permethrin)’으로 처리된 군복으로 모기로부터 장병들을 보호해 온 정도다.

그런데 ‘나노과학기술(Nano Technology)’의 군사적 사용이 늘면서 군복 소재의 궁극적 변화가 예고되고 있다. 카멜레온처럼 색깔이 변하면서 주인을 보호하는 군복이 등장할 날도 머지않았다. 군복 스스로 환경에 맞게 순간순간 보호색을 나타내는 것이다. 예를 들어 벽 앞에 웅크리면 몸의 일부가 자갈과 벽돌 모양으로 바뀌게 되고, 알록달록한 꽃무늬 벽지로 된 방 안에 들어가면 몸이 벽지처럼 알록달록해지는 것이다. 이렇게 자유자재로 자신의 색깔을 바꾼다면 적군의 눈에 쉽게 띄지 않을 것이다.



병사가 슈퍼 전투복을 입으면 섬유에 내장된 인공 근육을 이용해서
한 손으로 80kg의 물체를 번쩍번쩍 들어 올리고 600만 볼의 사나이처럼
몇 m를 뛰어오를 수도 있는 전투복을 만든다는 것이다. 이 군복은 나노 공법으로 만들어진
폴리머(polymer, 여러 종류의 분자들이 모인 중합체)를 이용해서 만들어지는데,
일정한 세기의 전기를 흘리면 강하게 수축하거나 팽창하는 원리를 이용한 것이다.

항균 기능과 응급처치 기능을 갖춘 군복에 대한 연구도 진행되고 있다. 2003년 미국 뉴욕시립대학교의 퀸즈 컬리지(Queens College) 연구소는 미생물을 찢어 죽이거나 섬멸시킬 수 있는 일종의 분자 단검(molecular dagger)을 붙여놓은 직물을 개발했다. 이 분자 단검은 칼자루와 칼날 부분으로 이루어져 있다. 칼자루는 질소가 풍부한 탄소 고리 화합물 2개가 서로 결합돼 있고 칼날은 최고 16개의 탄소 사슬로 이뤄져 지방과 강한 친화력을 갖는다. 이 분자 단검이 붙은 섬유에 박테리아나 세균류의 포자가 붙으면, 음전하로 된 세균의 지방 막이 질소가 풍부한 고리의 양전하에 끌리면서 칼날이 박테리아성 세균의 세포막을 관통해 멸균하는 것이다. 이 소재를 활용하면 강력한 항균기능을 갖춘 군복을 만들 수 있을 것이다.

군복 내부에 마이크로 반응기를 설치해 출혈이 있을 경우, 이를 감지하고 상처부위에 압박을 가하는 지혈대로 작용하는 전투복도 연구되고 있다. 군복 스스로가 병사의 상태를 진단하고 응급처치까지 할 수 있는 기능을 갖추는 것이다. 이렇게 되면 전장에서 부상을 당해도 군의관 도움이 없이 일정기간 생존할 수 있는 능력을 갖추게 되는 셈이다. 만약 전투복에 소형 IT 기기를 부착한다면 지금과는 전혀 새로운 전투복이 등장할 수도 있다. 본부와 무선교신을 할 수 있는 기능은 낙오되거나 고립된 병사를 언제라도 구출할 수 있게 해준다.

더 흥미를 끄는 것은 입기만 해도 힘이 세지는 ‘근육 군복’이다. 근육은 몸이 보내는 전기신호에 따라 적절하게 늘이거나 줄이면서 힘을 만든다. 사람의 경우 이러한 근육 수축 비율은 20% 정도다. 만약 10cm의 근육이라면 2cm가 늘어났다가 줄어드는 셈인데 이 동작을 반복하면서 힘을 만들어 내는 것이다. 이런 근육 원리를 안다는 것은 인공 근육을 만들

수 있다는 뜻으로, 근육처럼 전기신호에 따라 크기가 줄어들거나 늘어나는 물질을 개발하면 되는 것이다.

실제로 매사추세츠공과대학(MIT)의 한 재료공학 연구실을 중심으로 이러한 전투복을 연구하고 있다. 병사가 슈퍼 전투복을 입으면 섬유에 내장된 인공 근육을 이용해 한 손으로 80kg의 물체를 번쩍번쩍 들어 올리고 600만 불의 사나이처럼 몇 미터를 뛰어오를 수도 있는 전투복을 만든다는 것이다. 이 군복은 나노 공법으로 만들어진 폴리머(polymer, 여러 종류의 분자들이 모인 중합체)를 이용해서 만들어지는데, 일정한 세기의 전기를 흘리면 강하게 수축하거나 팽창하는 원리를 이용한 것이다.

현대 전투복은 통신기능이 장착된 헬멧이 더해져 기능이 보다 강력해진다. 미군은 이라크 침공 전쟁에서 각 병사들에게 전투용 컴퓨터를 처음으로 지급했다. 개인용 전투 컴퓨터에는 자신의 위치를 볼 수 있는 GPS 수신기, 전투 지형을 볼 수 있는 소형 모니터, 적외선 감지기와 야간 투시기 등이 장착돼 있다. 이는 연막이나 야간 전투 상황에서 위력을 발휘하고 있다. 모든 보병에게 한대씩 ‘입는 컴퓨터’가 지급된 셈이다.

군사 전문가들은 특별한 임무를 수행하는 군인들에게는 4~5년 안에 초인적인 능력을 발휘할 수 있는 ‘꿈의 전투복’이 지급될 수도 있을 것으로 보고 있다. 물론 전체 군인에게 지급되기 위해서는 예산문제 등으로 인해 많은 시간이 걸릴 것이다.

우리 국군도 2020년까지 자동위장 및 온도조절, 생화학 차단 기능을 부여하고 소형 PC도 장착된 전투복을 지급한다는 계획을 세워놓고 있다. 시간이야 걸리겠지만, 결국 미래의 전장에서 활동할 병사들은 단순한 옷이 아닌 최첨단 과학기술을 입고 싸우게 될 것이다.

글 : 유상연

2.

과학을 알면 세상이 즐겁다

지식을 높이는 과학

과학을 알면 세상이 즐겁다

지식을 높이는 과학

상상 그 이상의 '증강현실'



2018년 우리의 미팅문화는 어떻게 바뀔까?

카페에 마주앉은 초식남 A군과 건어물녀 B양의 초면 대화 장면이다.

“인식 좀 해도 실례 안 될까요?”

“예. 원하시면.”

B양이 살짝 목례하고 스마트폰을 꺼내 상대방 얼굴을 비추자 화면에 바로 A군의 신상정보 이미지가 뜬다. 성명 이대박, 나이 32세, 2012년 한국대 경영학과 졸, SX 마케팅부 대리, 2016년 아프리카 마다카스카르 학교 지어주기 참가...정보인증 구글 퍼셉션.

“마다가스카르에 학교 지어주기? 음 훌륭하시네요. 저는 방콕족인데. 초식남씨는 왜 절 인식안하세요? 제가 인식도 안 될 정도로 보이냐

요? 저도 구글 인식서비스 가족이라구요. 형.”

이상은 증강현실(Augmented Reality)이 만들어 낼 미래의 미팅문화를 그려 본 것이다. 증강현실은 1990년 보잉사의 톰 코델(Tom Caudell)이 항공기 내부 설계를 보여주기 위해 실제와 가상이미지를 동시에 보여준 기술에서 비롯됐다. 이런 시도들은 올드 미디어에서도 부분적으로 드러났다. 얼마 전 방영했던 TV드라마 ‘공부의 신’에서는 장면을 보강해주는 별도 컷이 삽입되거나, 실사 컷과 만화 컷을 병행하는 방법이 사용됐다. 이처럼 현실의 부족한 점을 보완, 증강하려는 다양한 시도 중의 하나가 증강현실이다.

2010년 현재 증강현실 기술은 건물의 밖에서 내부를 보여주거나, 잡지 표지에 나온 모델들이 움직이는 것을 보여주는 정도다. 63빌딩 앞에서 스마트폰에 건물을 인식시키면 외부 모습뿐만 아니라 내부의 수족관, 아이맥스 등 고객들이 관심을 가질만한 내용들이 영상메시지로 동시에 제공된다. 또 일부 글로벌 패션잡지들은 표지에 코드를 삽입해서 소비자가 입력장치에 그 코드를 인식시키면, 패션모델이 실제로 다양한 옷을 입고 말하고 걷는 모습을 볼 수 있게 했다.

증강현실은 가상현실(Virtual Reality)의 한 종류지만 현실과 강하게 융합돼 그 영향력과 친화력이 크다. 증강현실은 플라톤이 말했던 이데아를 꿈꾸는 인간들이 만들어 낸 작은 이데아다. 그러므로 매력적이다. 그럼 또 한 번 증강현실의 가까운 미래로 가보자. 이번엔 기업마케팅과 산업현장으로.

2017년 2월 YTN에서 방송된 증강현실 내용은 이렇지도 모른다.

“증강현실 시리즈 1차 방송입니다. 미디어리서치에 의하면 증강현실이 일반화되면서 기업 AR광고비가 2016년 기준으로 2조원을 넘어섰다



증강현실은 가상현실(Virtual Reality)의 한 종류지만
현실과 강하게 융합돼 그 영향력과 친화력이 크다.
증강현실은 플라톤이 말했던
이데아를 꿈꾸는 인간들이 만들어 낸 작은 이데아다.

고 합니다. 총 광고비의 15%에 달하는 규모입니다. 영화 ‘마이너리티 리포트(Minority Report)’가 2050년대로 가정한 현실이 35년이나 먼저 구현되는 셈입니다. 방송국, 신문들이 경쟁적으로 AR콘텐츠 사업에 뛰어들면서 현재 AR콘텐츠 등록업체만 100개를 넘고 있습니다. 시장의 23%를 점유한 모 결혼정보회사는 중국, 인도, 우즈베키스탄에 진출했는데, 그곳의 사회신뢰지수, 문화적 차이로 시장개척이 쉽지 않다고 합니다. 중국 이용자의 거짓정보 제공이 30%에 달한다는 비공식자료가 입수되었고, 한 결혼정보회사는 현재 50억 수준의 피해배상 소송에 계류된 상태입니다. AR의 명암, 베이징특파원 연결합니다.”

● 인식의 확장, 증강현실

캐나다 미디어학자인 마샬 맥루한이 1964년에 쓴 ‘미디어의 이해-인간의 확장’에서 ‘기계는 인간의 확장이고 미디어는 마사지다’라고 지적했는데, 미디어의 마사지 효과는 증강현실에서 점점 더 강력해지고 있다.

증강현실은 하이패스처럼 전파를 통해 정보를 원격 인식하는 RFID(Radio-Frequency Identification)기술과 GPS기술 발전에 애플이 주도하는 스마트폰 앱스토어 서비스기능이 등장하면서 만들어진 인식기능의 확장이다. 이 기술은 앞의 두 가지 예화에서 보여주듯 개인이나 집단 정보에 대한 인식서비스, 광고, 교육 콘텐츠, 여행, 게임, 쇼 비즈니스, 방송 콘텐츠 등으로도 충분히 발전할 수 있으며 점점 더 확장될 것이다.

현재의 IT리더들은 앞으로 가장 유망한 앱스토어 사업 분야 중 하나로 이 증강현실 기술 및 서비스를 꼽고 있다. 기업에게는 위기면서 황금알을 잡을 수 있는 기회의 산업이다. 물론 긍정적인 것만이 있지는 않은 것이다. 이용자나 지성의 측면에서만 살펴보자.

● 증강현실의 부작용

기술은 본질적으로 중립적이다. 그걸 누가 어떻게 쓰느냐에 따라 선이 되기도, 악이 되기도 한다. 앞으로 응용이 가능한 대인인식 증강현실은 성추행범, 흉악범 인식이나 습관적 사기전과자들을 가려내는 데는 전자 팔찌나 지문인식보다 탁월한 효과를 내겠지만 스팸메일처럼 프라이버시 침해나 거짓정보 범람 등의 부작용도 만만치 않을 것이다.

인간의 기억력이나 사고력, 상상력에도 영향은 불가피하리라 본다. 노래방이 나오면서 사람들의 가사암기와 음미능력을 심각하게 약화시켰고, 내비게이션은 사람들의 거리 인식과 방향 감각능력을 약화시켰다. 검색포털이나 위키피디아가 지식의 넓이 확장에는 기여했지만 깊이있는 지식은 아직 만들지 못하는 것을 보라. 요즘의 ‘모르면 포털에 물어 봐’처럼 증강현실은 ‘들이대면 다 나와’ 경향을 심화할 것이다.

그렇다고 현실이고 트렌드이고 경제의 밥줄이 될 증강현실을 마냥 거부할 수는 없다. 그것은 우리에게 거부의 대상이 아니라 도전의 대상이기 때문이다. ‘지식의 쇠퇴’에서 생각하는 힘을 상실해 가는 일본의 젊은 층, 관료, 언론인들을 비판한 일본의 석학 오마에 겐이치. 그는 인터넷의 부작용에 대해서 언급하는 사람들에게 “그렇다고 인터넷 없이 살 수 있나? 부작용을 찾기보다는 집단지성이나 동시성, 소통 능력 같은 장점을 찾는 것이 훨씬 현명하다”고 말한다.

다행히 인간에게는 균형을 잡는 능력과 집단지성이 있다. 집단지성이 기술에만 몰리는 이 불균형 현실을 다만 우리 스스로의 생각하는 지성으로 경계할 수 있다면, 증강현실은 세계 경제와 지성에 또 한 번의 도전이 될 것이다.

글 : 황인선

달팽이 크림으로 피부 치료?



“스스로 복원하는 능력이 뛰어난 달팽이 점액 성분이 90% 이상 함유된 ‘달팽이 크림’입니다. 노화 등으로 손상된 피부를 재생 시켜드려요.”

2009년 말부터 홈쇼핑 등에서 소개된 화장품 달팽이 크림을 광고하는 내용이다. 달팽이 크림은 여드름성 피부는 물론 다양한 피부 문제로 고민하는 사람에게도 효과가 있다고 알려져 최근 여성들에게 인기를 끌고 있다.

하지만 일부 언론과 식약청은 치료효과를 내세운 과대광고를 주의하라고 당부한다.化妆품을 피부재생용 치료제로 바서는 곤란하다는 것. 달팽이의 어떤 성분이 피부재생에 도움이 된다는 것인지, 실제 치료효과

는 어떤지 알아보자.

달팽이 크림은 1980년대 칠레의 농가에서 시작됐다. 칠레는 기온이 서늘하고 습도가 높아 달팽이가 서식하기 좋은 조건을 갖추고 있다. 따라서 이곳 농가의 주 수입원은 식용 달팽이 재배였다. 지금도 세계에서 사용하는 달팽이의 90%가 칠레에서 생산되는 것으로 알려져 있다.

당시 달팽이 사육사들은 피부에 상처가 나도 감염이나 부작용 없이 빨리 회복됐다. 또 달팽이는 자기 피부에 상처가 생기거나 등껍질이 깨졌을 때 스스로 복구하는 능력을 가지고 있다. 이를 주의 깊게 살핀 피부과 의사 페르난도 바스쿠난(Fernando Bascunan)은 과학적으로 식용 달팽이를 연구하게 됐다.

그 결과 달팽이가 다쳤을 때 나오는 ‘뮤신’이라는 점액질이 달팽이의 손상된 피부조직을 치료하고, 손상된 등껍질을 복원한다는 것을 알아냈다. 이후 칠레에서는 이 성분을 연구하여, 달팽이 점액이 함유된 크림을 개발했다. 그리고 1995년 처음으로 출시해 현재 칠레의 대표적인 화장품의 하나로 자리 잡았다.

수입업체들은 달팽이 크림 속 뮤신이나 콘드로이친 황산 등의 성분이 흉터에 새살이 돋도록 돕는다고 설명한다. 많은 여성들도 달팽이 크림을 여드름 자국 등을 치료하는 피부 재생용 치료제라고 믿는다.

하지만 전문가들의 의견은 이와는 약간 다르다. 여드름 등으로 생긴 흉터에 화장품을 바른다고 해서 피부가 치료되지 않는다는 것. 또 뮤신 성분은 사람의 폐나 위막 등에서도 분비되는 윤활제 성분이고, 이것으로 피부 보습이나 보호제 기능 정도만 기대할 수 있다는 것이다. 콘드로이친 황산 역시 여드름 흉터를 치료하고 피부를 재생시킨다는 연구 사례가 없다.



식품의약품안전청에서도

달팽이 크림의 효능을 보장할 수 없다고 못 박았다.

달팽이 추출물은 국제화장품 원료집(ICID)에 근거해

국내에서 쓸 수 있는 원료로 분류돼 있고, 단지 안전성에 문제가 없어

판매가 허용된 것이지 효능이 보장된 것이 아니라는 것.

만약 달팽이 원액 자체에 피부 재생의 효과가 있어도, 화장품에 사용되는 희석된 원료로는 큰 효과를 볼 수 없다. 80%나 90%로 달팽이 점액질이 포함됐다고 하는 것은 원액의 순도가 아닌 워터타입 함유량이라 '달팽이 추출물 함유량'이라고 하는 게 정확하다.

초창기 칠레에서는 달팽이가 지나가면서 생기는 점액질을 일일이 직접 채취해 달팽이 크림을 만들었다. 그래서 항상 공급이 부족하고 현지에서도 대량 구매는 어렵다. 일부 수입업체가 광고하는 것처럼 80~90%의 달팽이 추출물을 얻으려면 다른 방법이 필요하다는 이야기다. 달팽이에게 스트레스를 줘 이때 분비되는 점액을 추출하거나 달팽이 몸통을 물에 넣고 저온추출하는 등 각지각색의 방법이 사용되고 있다.

달팽이 크림이 인기를 끌면서 성분과 제조사를 알 수 없는 제품이 마구잡이로 출시되는 것도 문제다. 이런 화장품 중에는 정확한 임상시험 결과 표시가 없는 것이 많다. 실제로 달팽이 크림을 바르면 얼굴이 달아오르고 따끔거린다는 항의도 있다.

이는 달팽이 크림에 들어 있는 글리콜릭산 때문이다. 이 성분은 각질 제거 효과가 있지만 자극이 심하다. 그래서 피부과 전문의가 쓰는 의약품에는 40% 이상 들어 있지만 화장품에는 10% 미만을 사용한다. 일부 검증되지 않은 업체가 이 성분을 너무 많이 넣고 만든 달팽이 크림을 팔았을 경우, 각질이 벗겨지면서 얼굴에 통증을 느낄 수 있는 것이다.

식품의약품안전청에서도 달팽이 크림의 효능을 보장할 수 없다고 못박았다. 달팽이 추출물은 국제화장품 원료집(ICID)에 근거해 국내에서 쓸 수 있는 원료로 분류돼 있고, 단지 안전성에 문제가 없어 판매가 허용된 것이지 효능이 보장된 것이 아니라는 것. 달팽이 크림이 아직까지 기능성 화장품으로 인정받은 것은 아니라는 이야기다.

우리나라에서 기능성 화장품으로 판매되기 위해서는 식약청으로부터 주름개선, 미백, 자외선 차단 중 하나의 조건을 충족시켜야 한다. 이에 달팽이 크림이 상처치료에 효과가 있다는 식으로 과대광고를 한 업체의 경우는 광고정지 처분을 받기도 했다.

따라서 믿을 만한 달팽이 크림을 고르기 위해서는 반드시 성분을 확인하는 것이 중요하다. 현재 모든 화장품에는 전성분표시제를 시행하고 있으니 혹시 용량이 작아 성분을 제대로 알기 어려울 경우에는 직접 전화하거나 홈페이지로 들어가 성분을 확인해야 한다.

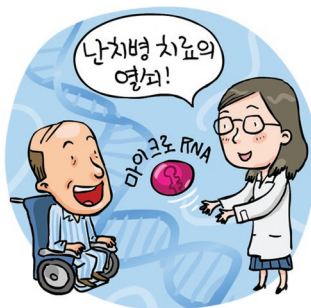
매끈매끈하고 탱탱한 피부를 유지하는 것은 전 세계 여성의 꿈이다. 달팽이처럼 자신의 점액질로 피부를 재생시킬 수 없는 인간은 달팽이 추출물로 그 꿈을 이루려고 한다. 하지만 달팽이 크림은 피부 재생용 치료제가 아니라 화장품의 일종이다. 성분과 원료를 꼼꼼히 따져야 함을 잊지 말아야 한다.

글 : 박태진

과학을 알면 세상이 즐겁다

지식을 높이는 과학

한국에서 노벨상이 탄생한다면?... 마이크로RNA



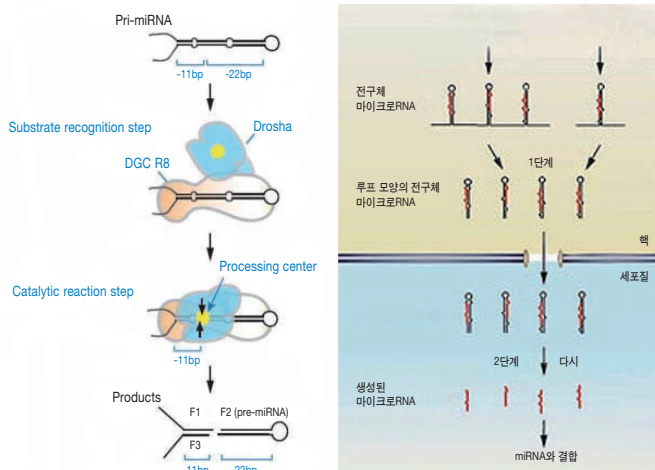
과학자들은 휴먼게놈 프로젝트에서 인류의 오랜 꿈인 무병장수를 이룰 수 있을 것으로 기대했다. 호르몬, 효소 등 각종 생명 현상을 주관하는 열쇠를 쥐고 있는 것이 단백질이고, 이 단백질을 만드는 설계도가 유전자인 만큼 인간DNA 염기서열만 밝히면 인류 역사의 새로운 장을 열 것으로 예상한 것이다.

막상 2001년 2월 12일 인간게놈지도 초안이 공식 발표되자 생명과학자들은 충격을 받았다. 인간의 유전자수가 2만 4,000~4만 개에 불과하다고 밝혀졌기 때문이다. 이는 꼬마선충(1만 9,000개)이나 과실파리(1만 3,600개)보다 약간 많고, 쌀(3만 2,000~5만 6,000개)보다는 오히려 적은 숫자였다.

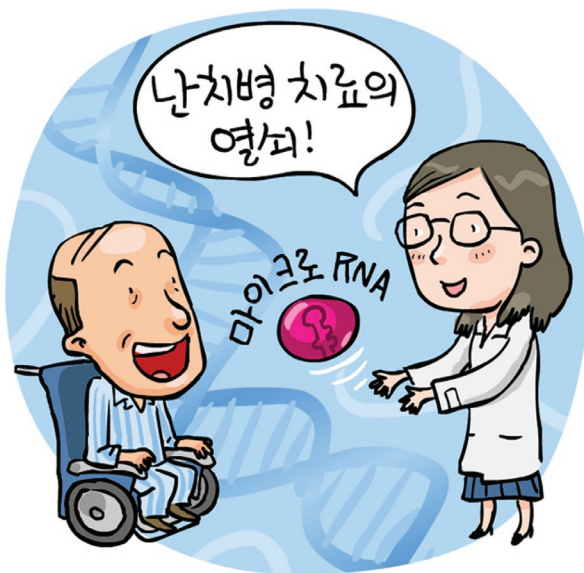
더 놀라운 것은 단백질을 만드는 DNA는 전체 게놈의 3%도 안 되고, 나머지 97~98%가 아무 기능이 없는 ‘쓰레기 DNA(junk DNA)’라는 사실이었다. 고등동물일수록 유전자수가 압도적으로 많을 것이라는 오랜 생물학적 믿음이 깨지는 순간이었다.

이제 과학자들은 생명현상에선 유전자가 ‘있다’는 사실 못지않게 유전자가 ‘기능한다’는 점에 더욱 주목하기 시작했다. 여기서 기능한다는 의미는 단백질을 만든다는 뜻이고, 이를 ‘발현’이라고 부른다.

생명현상에 대한 연구가 지속되면서 유전자와 단백질의 기능에 대한 연구가 늘어났다. 하지만 유전자 발현이 어떻게 조절되는지는 여전히 베일에 싸여있었다. 단백질을 만들지 않는 유전자, 즉 RNA에 주목하기 시작한 것도 이 때문이었다. 이 중에서도 작은 RNA(small RNA) 분자의 일종인 ‘마이크로RNA(microRNA)’가 주목받는 연구 분야로 떠오르고 있다.



마이크로RNA가 생성되는 모습을 그림으로 나타낸 것. 마이크로RNA는 커다란 전구체에서 필요 없는 뉴클레오타이드를 잘라낸 뒤 생성된다. 그림 출처 : 창익세상 홈페이지



마이크로RNA는 mRNA 등과 결합해
 유전자들이 정상적으로 작동하도록 변이 단백질을 통제하는 기능을 한다.
 이러한 현상을 RNA 간섭(RNA interference)이라고 부른다.
 마이크로RNA는 이를 통해 유전자들을 조절하고
 세포의 다양한 기능을 만들어 내는 것이다.

마이크로RNA는 1993년 미국 하버드대 엠브로스 교수팀에 의해 처음 발견됐다. 예쁜꼬마선충(*Caenorhabditis elegans*)에서 발생 시기를 조절하는 유전자를 찾던 연구팀이 우연히 ‘작은 RNA’를 발견한 것. 하지만 당시만 해도 큰 관심을 끌지 못했다.

2001년 인간에게도 이와 비슷한 작은 RNA가 발견되자 학계에 작은 RNA가 조금씩 알려지기 시작했다. 그리고 지금까지 150여 개의 새로운 RNA 유전자가 발견되면서 생명공학의 새로운 분야로 각광받기 시작했다.

원래 RNA의 기능은 DNA와 단백질의 매개 역할에 불과한 것으로 여겨졌다. 즉 세포 핵 안에서 mRNA(메신저 RNA)가 DNA를 그대로 찍어서 세포질에 있는 단백질 공장(리보솜)으로 가고, 이곳에서 단백질을 생산할 때 RNA를 거꾸집 삼는다는 것이다.

하지만 마이크로RNA는 기존 RNA와는 기능이 크게 다르다. 마이크로RNA는 mRNA 등과 결합해 유전자들이 정상적으로 작동하도록 변이 단백질을 통제하는 기능을 한다. 이러한 현상을 RNA 간섭(RNA interference)이라고 부른다. 마이크로RNA는 이를 통해 유전자들을 조절하고 세포의 다양한 기능을 만들어 내는 것이다.

마이크로RNA가 말 그대로 크기가 매우 작은 유전자이지만 동식물 기관 형성, 생명체 탄생과 성장, 신호 전달, 면역, 신경계 발달, 사멸 등 생명 현상 전반에서 결정적인 작용을 할 수 있는 것도 이 때문이다.

마이크로RNA의 간섭 기술을 이용하면 살아있는 세포에서 특정 유전자의 발현을 감소시킬 수 있다. 즉 사람과 동물의 RNA를 조작해 원치 않는 단백질이나 잘못된 단백질의 양을 감소시킬 수 있다는 이야기다. 이 기술은 배아 발생과 줄기세포 연구, 인슐린 조절 연구 등에 사용할 수 있어 새로운 난치병 치료법을 제공할 것으로 기대된다.

우리나라도 마이크로RNA 연구 분야에서는 세계적인 수준을 보이고 있다. 서울대학교 생명공학부 김빛내리 교수가 이끌고 있는 마이크로RNA 창의학연구단이 대표적이다. 2001년 ‘마이크로RNA가 어떻게 만들어지는지’에 대해 연구하던 김 교수는 한 가지 모델을 세워 이를 증명했다.

‘핵 속에서 DNA의 정보를 복사한 초기전사체가 마이크로RNA의 초기 형태이고, 이것이 크기를 줄여 전구체(어떤 물질에 선행하는 물질)의 형태로 핵을 빠져나온다’는 내용이었다. 초기전사체가 전구체로 바뀌는데 관여하는 두 가지 효소(Drosha, DGCR8)를 밝혀내고 메커니즘도 규명했다.

이에 김 교수는 2001년부터 세계적으로 권위를 인정받는 저널인 ‘네이처’와 ‘셀’ 등에 잇달아 논문을 게재하고 있다. 2007년부터 연구단을 꾸린 김 교수팀은 인간배아 줄기세포에 존재하는 마이크로RNA를 발견하고, 줄기세포에서 마이크로RNA 생성이 조절되는 메커니즘도 밝혀냈다.

이밖에도 김 교수팀은 문제가 생긴 세포에서 마이크로RNA가 세포를 죽게 만들어 암 세포가 되는 것을 막고, 위암 세포에서 발견된 많은 마이크로RNA는 암세포의 분열을 증가시킨다는 것도 알아냈다. 마이크로RNA가 암 발생과정을 어떻게 조절하는지 밝히는 연구를 계속하는 김 교수팀은 앞으로 마이크로RNA를 사용해 발암 유전자를 억제하는 새로운 치료방법을 제시할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

포스트게놈 시대 세계 생명과학의 큰 흐름인 DNA와 단백질 연구에서는 선진국 연구를 따라가는 수준이었지만, 마이크로RNA이라는 새로운 물질기에서만큼은 김 교수팀이 선전하기를 기대하는 것도 이러한 성과 때문이다.

글 : 유상연

순금을 24K라 부르는 이유



19세기 말엽 미국 필라델피아 주에서 재미있는 사건이 벌어졌다. 한 제련소 맞은편에 매우 오래된 교회가 있었는데, 이 교회를 수리하려고 할 때 주민 하나가 교회 지붕을 사겠다고 나섰다. 너무 오래되고 전혀 쓸모도 없는 지붕에 3,000 달러를 지불하겠다는 사람. 교회는 그가 미쳤다고 생각했지만 돈에 욕심이 생겼는지 이 제의를 수락했다.

지붕을 산 사람은 그 겉을 긁어내 불에 태워 재로 만들었다. 그러자 잿가루 속에서 약 8kg의 금이 나왔다. 이 양은 물론 그가 지불한 돈보다 훨씬 더 값어치가 있었다. 그는 수년 동안 제련소의 용광로에서 날아간 금가루가 교회의 지붕에 쌓였다는 사실을 알았기 때문에 많은 돈을 벌 수 있었다.

이처럼 금은 다른 금속과 달리 화폐로서 가치를 가진다. 지금도 금 24K 한 돈(3.75g)은 20만원 안팎의 높은 가치가 있다. 특히 금은 물가상승 등에 영향을 받지 않아 금괴나 금불이를 갖고 있는 경우 경제위기나 전쟁 때문에 화폐의 기능이 상실됐을 때도 교환 수단으로 쓸 수 있다.

그래서 1997년 우리나라에 IMF 위기가 닥쳤을 때 225톤의 금을 모아 위기를 극복하는 데 사용하기도 했다. 그런데 금의 순도를 나타내는 단위는 우리에게 익숙한 퍼센트(%)가 아니라 캐럿(carat)이다. 그래서 순금을 표시할 때는 24K로 나타내고, 불순물이 섞인 금은 18K와 14K로 표시한다. 금의 단위로 익숙하기 때문에 큰 문제는 없지만 왜 숫자 24를 사용했는지는 궁금하다. 숫자 100으로 표시하면 계산하기 좋을 텐데, 왜 24를 사용했던 것일까?

캐럿은 중동지역에서 나는 식물의 한 종류인 ‘캐럽’에서 유래했다고 한다. 캐럽은 콩과 식물인 세로토니아속에 속하는 나무열매인데, 그 꼬투리 하나의 무게가 1.25g이다. 이 지역 사람들은 말린 캐럽을 한 손에 쥔 정도를 기준으로 금이나 소금 등의 물건을 교환했다. 캐럽이 무게를 재는 기준이 됐던 것.

캐럽은 보통 어른의 손으로 쥐면 24개가 잡히는데, 순도가 가장 높은 99.99%의 순금을 24K라고 표시하는 것이 바로 여기에서 유래했다. 18K는 18/24의 순도이므로 75%가 금이고, 나머지 25%는 은이나 구리 등 다른 금속이 들어 있다는 의미가 된다. 14K는 58.5%의 금이 들어있다는 것으로 보석장식품, 시계, 만년필 펜촉 재료 및 치과용으로 사용되고 있다.

24K로 표시되는 순수한 금은 영원불변의 성격을 가진다. 그래서 고대 이집트는 물론 우리나라의 신라금관, 남미의 고대왕국의 묘에서 발굴되는 금으로 만들어진 유물은 오랜 시간이 지나도 원형 그대로 발굴된



캐러멜은 보통 어른의 손으로 주면 24개가 잡히는데,
순도가 가장 높은 99.99%의 순금을 24K라고 표시하는 것이
바로 여기에서 유래했다. 18K는 18/24의 순도이므로 75%가 금이고,
나머지 25%는 은이나 구리 등 다른 금속이 들어 있다는 의미가 된다.
14K는 58.5%의 금이 들어있다는 것으로 보석장식품, 시계,
만년필 펜촉 재료 및 치과용으로 사용되고 있다.

다. 보통의 금속들은 자연 상태에서 전자를 빼앗겨 쉽게 녹슬지만, 금의 경우 원자의 가장 바깥쪽 전자껍질에 전자들이 모두 채워져 있다. 따라서 전자를 잃기 어려운 구조를 갖기 때문에 안정성이 높다. 이런 안정된 원자가 전자를 잃기 위해서는 많은 에너지가 필요하므로 물질의 변화가 없는 것이다.

금이 영구불변하다는 것은 부식과 거리가 멀다는 뜻이기도 하다. 원자번호 79번인 금은 양이온을 띠지만 음이온으로 전이될 수도 있는데 황산이나 질산 등 단순한 산에는 녹지 않고 왕수와 같은 특수 화합물에만 녹는다. 이 때문에 우주선이나 제트엔진처럼 부식되면 많은 돈이 들어가거나 습도 오염 등이 심한 곳에 사용하는 장비에 쓰인다.

금은 모든 금속 가운데 연성(ductility)이나 전성(malleability)이 가장 강한 것으로 알려져 있다. 연성은 물체가 가늘고 긴 형태로 변하는 성질이고, 전성은 압축력에 의해 물체가 넓고 얇은 형태로 변하는 성질이다. 금 1g을 우리가 흔히 보는 철사처럼 가늘고 길게 만들면 3,000m 이상도 충분히 늘릴 수 있고, 금을 두드려 펴서 넓고 얇은 호일 형태를 만들면 1평방미터 이상으로 펼 수 있다.

금을 계속 두드려 납작하게 만들면 반투명한 상태가 된다. 여기에 빛을 투과하면 약간 녹색이 도는 청색이 나온다. 금이 본래의 색인 노랑과 빨강 빛은 반사하기 때문이다. 반투명 상태의 금판은 가볍고 적외선을 반사하므로 열방지복에 방패처럼 사용된다. 우주복의 선바이저(차광판)로도 활용된다.

금속의 왕이라 불리는 금은 화려한 겉모습에 맞는 귀한 대접을 받는다. 하지만 금의 운명을 알고 보면 그리 부럽지만은 않다. 금 때문에 수많은 사람이 목숨을 잃거나 박해를 받았기 때문이다. 또 금의 가치를 알아

чен 인간들이 금을 소유하려 했기 때문에 금이 땅속에서 나오자마자 어두컴컴한 금고나 지하창고에 갇히게 됐다. 결국 화려한 빛을 내보지도 못하고 깜깜한 창고에 갇혀 빛을 못 받는다.

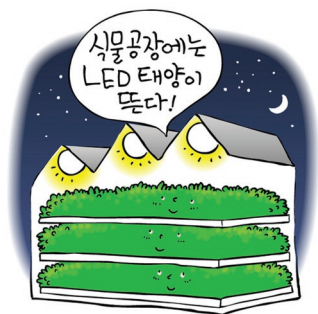
금에 대한 소유욕은 인류 역사를 바꿨다. 15~17세기 초 유럽인은 금을 갖고픈 욕망에 들썩거렸다. 하지만 동쪽 육로는 이슬람 국가가 막고 있어서 뱃길을 개척해 아메리카대륙으로 건너갔다. 결국 포르투갈이나 스페인 같은 유럽 국가는 아메리카 대륙을 침략했고 유럽인은 아메리카, 아프리카, 아시아 등을 정복했다. 동서양의 패권구도가 ‘금’으로 인해 시작됐다 해도 과언이 아니다.

금의 원소기호 Au는 헤브라이어로 빛을 뜻하는 말(aus)에서 왔다. 영어의 골드(gold)도 산스크리트어로 빛을 뜻하는 말(jvolita)에서 났다. 금의 황색은 고귀함을 뜻한다. 그러나 그 빛이 잘못 쓰여 인류를 억압하는 도구가 되기도 했다. 반대로 고귀한 금속인 금을 모사하려는 노력이 중세 서양에서 연금술(鍊金術)로 이어져 과학발전을 이끌기도 했다. 금이 인류에게 찬란한 빛이 될지, 부끄러운 역사를 비추는 빛이 될지는 두고 봐야 할 일이다.

마이다스 왕이 욕심을 부려 사랑하는 딸까지 금으로 만든 뒤 뒤늦게 후회했던 것처럼, 인간이 금을 독점하려는 욕심을 부리지 않아야 금이 화려하게 빛나지 않을까.

글 : 손정수

남극에도 채소가 자란다?...식물공장



식물공장이 미래 산업으로 떠오르고 있다. 채소나 곡물을 ‘공장’에서 공산품을 만들듯 대량으로 만들어내자는 것이다. 1999년 미국 컬럼비아대의 덕슨 데스포미어 교수가 “30층 규모의 빌딩농장이 5만 명의 식량을 책임질 수 있다”고 말하며 빌딩형 식물공장 모델을 처음 제시했다. 이때만 해도 사람들은 ‘황당무계하다’는 반응을 보이며, 너무나 먼 미래 이야기라고 생각했다. 하지만 불과 10여 년이 지난 지금, 데스포미어 교수의 상상이 현실로 나타나고 있다.

일본의 경우, 현재 식물공장 50개가 운영되고 있다. 일본은 2012년까지 100개의 식물공장을 더 만들 계획이다. 유럽도 비슷하다. 농업 선진국 네덜란드에서는 오래전부터 유리 온실과 태양광을 이용한 농촌형 식물

공장이 다수 운영되고 있다.

식물공장은 외부와 제한적으로 차단된 환경만 제공하는 기존 비닐하우스에서 크게 진화한 형태다. 폐쇄된 식물공장은 인공적으로 이산화탄소를 주입하고 공기조절기로 온도를 유지한다. 토양 대신 양분을 포함한 배양액을 주고, 태양빛마저 LED 등 인공조명으로 대체하는 방식이다. 게다가 로봇자동화 기술을 이용, 무인생산시스템까지 적용하는 것처럼 갈수록 기술이 첨단화되고 있다.

이러한 식물공장의 가장 큰 장점은 넓은 땅과 물이 필요하지 않다는 것이다. 도시 한복판에서도 대규모 ‘농업’을 할 수 있을 뿐만 아니라 태풍이나 이상기후 등 예상치 못한 기후변화에도 생산성이 영향을 받지 않는다. 또한 계절에 구애받지 않고, 원하는 시기에 신선하고 균일한 제품을 만들 수 있다.

밀폐된 공간의 환경을 완벽하게 통제할 수 있어, 해충에서 자유롭기 때문에 농약을 전혀 사용하지 않는 친환경 농산물을 얻을 수도 있다. 특정 파장의 빛을 혼합하면 식물별 특정 물질을 촉진시켜 항산화물질 등 식품첨가원료를 얻을 수 있고, 나아가서는 식물로부터 경구백신 단백질을 얻어내 의약품을 제조할 수 있게 된다.

여러 장점에도 불구하고, ‘식물공장’ 보급이 제한되는 것은 비용 때문이다. 우선 비닐하우스보다 17배 정도 많은 시설비가 든다. 또 노지농업이나 비닐하우스 농업은 ‘빛’이 되는 태양광을 공짜로 얻을 수 있지만, 식물공장에서는 형광등과 백열등을 광원으로 활용하기 때문에 막대한 전기료가 든다.

하지만 변화의 바람이 일고 있다. 도시가 발달하면서 늘어나는 채소 수요를 맞추기 위해서는 만만치 않은 유통비가 든다는 점이다. 특히 독



식물에 따라 최적의 비율을 만들어, 꼭 필요한 만큼의
 빛을 쬌 수 있다는 것은 그만큼 비용을 줄일 수도 있다는 의미다.
 결국 LED가 식물공장의 광원으로 각광을 받는 것은
 효율성 때문인 셈이다.

일의 베를린, 영국 런던, 스위스 베른, 스웨덴 스톡홀름처럼 높은 위도에 위치한 유럽 도시들의 경우 일조량이 부족하다. 이들 도시들은 겨울철 채소를 남부의 스페인이나 남아프리카공화국에서 비행기로 공수해 오고 있다. 런던의 경우 채소 1kg을 공수하는 데 이산화탄소가 430g이나 발생한다. 그런데 탄산가스 배출규제가 강화되면 수송비로 인해 비용부담이 크게 늘어날 것으로 보인다.

게다가 LED 등장은 ‘식물공장’을 확산시킬 수 있는 해결책으로 각광받고 있다. LED가 각광을 받는 것은 무엇보다 효율성이 높기 때문이다. 전류를 빛으로 바꾸는 비율을 ‘광변환비율’이라고 하는데, 백열등은 8%, 형광등은 20% 수준이다. 반면 LED는 25~30%다. 광변환비율이 높다는 것은 열이 덜 난다는 의미이기 때문에 광원을 식물에 가까이 둘 수 있다는 의미이기도 하다.

빛의 세기는 광원과의 거리의 제곱에 반비례하기 때문에, 결국 LED는 형광등이나 백열등에 비해 비교하기 힘들 정도로 효과적인 광원이 된다. 빛을 쉽게 조합할 수 있다는 것도 LED의 장점이다. 자연광인 태양광에는 붉은색, 주황색, 노랑색, 파랑색, 남색, 보라색 등 여러 색이 섞여 있다. 형광등 빛에도 노란색, 초록색 등의 색이 섞여 있다. 재미있는 것은 식물에 따라서 좋아하는 빛의 차이가 있다는 점이다. 식물에 따라서 빛의 적색 : 청색 비율이 5 : 1, 8 : 1, 10 : 1, 20 : 1 등으로 조합될 때 생육이 가장 잘된다는 것이 밝혀지고 있다. 제한없이 공짜로 빛을 얻을 수 있는 태양과는 달리, 인공광원의 빛은 그 자체가 비용이다. 식물에 따라 최적의 비율을 만들어, 꼭 필요한 만큼의 빛을 쏘일 수 있다는 것은 그만큼 비용을 줄일 수도 있다는 의미다. 결국 LED가 식물공장의 광원으로 각광을 받는 것은 효율성 때문인 셈이다.

결음마 단계인 우리나라의 식물공장 연구도 최근 활기를 띠고 있다. 농촌진흥청은 2010년 1월 남극 세종기지에 컨테이너형 식물공장을 설치했고, 국립농업과학원 안에 2011년 3월 지하 1~3층, 높이 10m, 면적 396m² 규모의 빌딩형 공장과 높이 10m, 면적 50m² 규모의 수직형 공장, 총 2동을 건설했다. 또한 식물공장을 비즈니스모텔로 하는 민간기업도 하나씩 나오고 있다.

식물공장의 경쟁력은 결국 식물의 종류에 따라 최적의 빛 혼합비율을 찾아내 빛을 가장 효율적으로 절감하는 공식을 찾아내고 파종, 발아, 수확, 포장 전 과정에 걸쳐 자동화 시스템을 구축하는 것이다. 이런 면에서 우리나라는 시작은 늦었지만 가능성은 있다. LED 분야의 강국인데다 생산효율을 높이게 될 IT분야에서 세계적인 경쟁력을 갖추고 있기 때문이다.

글: 유상연

버뮤다 삼각지대, 미스터리 풀리다!



#1. 1925년 4월 18일 일본의 화물선 '리히후쿠마루호'가 함부르크로 향하던 중 버뮤다 섬 근처에서 흔적도 없이 사라졌다. 당시의 선원들의 시체는커녕 선체의 파편조차 찾지 못했다.

#2. 1945년 12월 5일 미국 로더데일 공군기지에서 해군 폭격기 5대가 비행훈련에 나섰다. 하지만 2시간여 만에 폭격기 5대와 승무원 14명이 모두 자취를 감췄다. 뿐만 아니라 사라진 비행기를 찾기 위해 나선 다른 비행기들도 똑같이 행방불명됐다.

#3. 1973년 2만톤급의 노르웨이 화물선 아니타호가 선원 32명과 함께 사라졌다.

이 사건들은 미스터리 영화 속 한 장면이 아니다. 모두 '버뮤다 삼각

지대(Bermuda Triangle)’라는 동일한 장소에서 실제로 일어났던 사건들이다. 그렇다면 이들은 대체 어디로 사라진 것일까.



버뮤다 삼각지대는 미국 남부에 위치한 플로리다 해협과 버뮤다섬, 푸에르토리코(혹은 아조레스 제도)를 잇는 삼각형 범위 안의 해역을 가리킨다. 지난 500년간 이 지역에서 일어난 선박과 항공기 실종 사고는 수백 건에 이르지만, 그 원인이 명확

히 밝혀지지 않아 미스터리 실종 사건으로 기록되어 왔다.

‘마의 삼각지대(Devils Triangle)’라고 불릴 정도로 세계의 불가사의 중 하나로 손꼽히는 이 해역은 수많은 사람들의 호기심을 자극했다. 미국의 유명한 한 예언가는 버뮤다 삼각지대가 전설처럼 내려오는 아틀란티스 대륙이 바닷속으로 가라앉은 자리이고, 당시 뛰어난 과학기술로 개발된 에너지 발생장치가 아직도 작동하고 있어 물체를 소멸시킨 것이라고 생각했다. 이외에도 외계인의 소행이라는 설, 4차원 공간이라는 설 등 다양한 의견들이 등장했으며, 오랜 세월 동안 영화나 소설, 만화의 소재로도 사용됐다.

실종사건의 원인을 과학적으로 밝히려는 노력도 이어졌다. 그 중 ‘지구 자기장 변화설’은 많은 지지를 받았는데, 지구 자기장이 20~25년마다 바뀌기 때문에 자기적인 지진이 갑자기 발생할 수 있다는 설이다. 지구 자기장은 지구 중심부에 존재하는 액체와 비슷한 상태의 물질(철, 니켈)이 움직이면서 생기는 것으로 알려져 있다. 버뮤다 삼각지대는 자기장이 불안정한 지역이어서 자기적인 지진이 일어났을 때, 그 주위를 지나는



해저의 갈라진 틈에서 거대한 메탄거품이 대량으로 발생한다면,
수면으로 상승하면서 사방으로 팽창하는 거대한 메탄거품이 생길 것이다.

어떠한 선박이라도 이 메탄거품에 붙잡히면 즉시 부력을 잃고
바다 밑으로 가라앉는다. 선박이 바다에 떠 있을 수 있는 이유는
선박의 무게보다 물에 뜨려는 힘인 '부력'이 더 크기 때문이다.

선박이나 항공기가 바닷속으로 빨려 들어간다는 것이다. 게다가 자기적인 지진은 일시적으로 일어났다가 사라지기 때문에 대비책을 세울 수도 없다. 어느 정도 그럴듯한 가설이었지만, 버뮤다 삼각지대의 미스터리에는 여전히 남아 있었다.

사건의 주범이 심해저의 메탄층이라는 의견도 등장했다. 1998년 지구의 구조와 진화를 밝혀내기 위해 전세계 과학자들과 연구기관이 모여 심해굴착계획(ODP, Ocean Drilling Program)사업에 착수했는데, 버뮤다 심해저에 메탄하이드레이트 층이 존재한다는 것이 밝혀졌다. 이 사업에 참가했던 미국 석유화학회사 엑슨모빌의 리처드 맥클버 박사는 이 지역의 하이드레이트 층이 갑자기 붕괴된다면 가스가 포함된 저밀도의 진흙이 분출되어 엄청난 위력을 발휘할 수 있다고 설명했다. 메탄하이드레이트는 오늘날 대체에너지로 주목받고 있는 천연가스 에너지원으로, 심해저의 저온과 고압 상태에서 메탄가스가 물과 결합해 형성된 얼음모양의 고체 결정이다.

2001년 미국 해군대학원의 브루스 디나르도 교수도 이 가설에 힘을 실어주었다. 디나르도 교수가 발표한 연구결과는 ‘**물속에 많은 기포가 생기면 물의 밀도가 낮아지기 때문에 물 위에 떠 있던 물체가 갑자기 가라앉을 수 있다**’는 내용이었다. 연구팀은 이 이론을 뒷받침하기 위해 4리터 들이 유리 비커에 물을 채우고, 바닥에서 공기를 다양한 속도로 뽑았다. 그리고 물 위에 물과 공기를 채운 금속공을 떨어뜨려 그 금속공이 얼마나 쉽게 가라앉는지를 살펴봤다. 이 금속공은 떠오르는 기포가 없을 때는 물 위에 겨우 떠 있었지만, 기포를 뽑어주자 곧 가라앉았다.

이 결과로 버뮤다 삼각지대의 미스터리가 메탄가스 기포에 의한 것일 수 있다는 가능성이 제기되었지만, 여전히 확실한 증거로 자리매김

하진 못했다. 그 이후에도 연구는 계속되었고, 드디어 2010년 8월, ‘버뮤다 미스터리’의 베일이 벗겨졌다. 호주 멜버른에 있는 모내시 대학의 조세프 모니건 교수가 ‘미국물리학저널’에 버뮤다 삼각지대의 선박·항공기 실종 원인은 메탄가스로 인한 자연현상 때문이라는 논문을 발표한 것이다.

모니건 교수는 자신의 연구팀과 함께 다음과 같은 가설을 세웠다. **해저의 갈라진 틈에서 거대한 메탄거품이 대량으로 발생한다면, 수면으로 상승하면서 사방으로 팽창하는 거대한 메탄거품이 생길 것이다. 어떠한 선박이라도 이 메탄거품에 붙잡히면 즉시 부력을 잃고 바다 밑으로 가라앉는다. 선박이 바다에 떠 있을 수 있는 이유는 선박의 무게보다 물에 뜨려는 힘인 ‘부력’이 더 크기 때문이다. 따라서 메탄거품에 의해 부력을 잃게 된다면, 선박은 그 무게를 이기지 못하고 그대로 침몰하게 된다.**

하늘에 떠 있는 항공기 실종사고는 어떻게 설명할 수 있을까? 만약 거품의 크기와 밀도가 충분히 크다면, 엄청난 양의 메탄가스가 발생해 하늘에 떠 있는 항공기를 순식간에 덮칠 수 있다. 이때 항공기 엔진에 불이 붙어 추락하게 된다는 것이다.

그렇다면 이 메탄거품은 언제 발생하는 것일까? 메탄거품의 발생을 막을 방법은 없을까? 선박이나 항공기가 실종되는 원인은 밝혔지만 메탄거품의 발생 시기나 빈도를 예측하는 것은 아직까지 연구 과제로 남아 있다. 이렇듯 자연현상 자체가 인간에게는 거대한 미스터리지만, 버뮤다 삼각지대의 미스터리를 풀기 위한 인간의 도전은 계속될 것이다.

글 : 유기현

QR코드의 정체를 알려주마!



얼마 전 모 방송사의 예능 프로그램에서 출연자들에게 미션을 전달하는 방법으로 특이하게 생긴 코드를 사용하는 장면이 나왔다. 출연자가 이 코드를 스마트폰으로 찍으니 미션이 폰 화면에 표시됐다. 편의점이나 마트에서 흔히 볼 수 있는 길쭉한 막대기 모양의 바코드가 아니라 다양한 정사각형 무늬로 이뤄진 코드. 대체 이 코드의 정체는 무엇일까?

이 프로그램에서 사용한 코드는 'QR(Quick Response)코드'라고 하는 2차원 바코드다. 1994년 일본 덴소사(社)(현재는 덴소 웨이브사(社))가 개발한 이 코드에는 다양한 정보를 저장할 수 있다. 우리가 많이 사용하는 일반 바코드는 세로 방향으로만 정보를 저장할 수 있지만, QR코드

는 가로와 세로 두 방향으로 정보를 저장할 수 있기 때문이다. 1950년대에 개발된 바코드는 새로운 2차원 바코드인 QR코드의 등장으로 그 생명력을 연장할 수 있게 됐다.

QR코드에 저장할 수 있는 숫자는 최대 7,089자, 문자(ASCII)는 최대 4,296자, 한자 같은 아시아 문자는 최대 1,817자까지 담을 수 있다. 작은 정사각형의 점이 많을수록 더 많은 정보를 기록할 수 있으나, 점이 많아지면 필요한 면적이 넓어진다. 또 인식속도와 인식률, 복원력에서도 일반 바코드보다 뛰어나다. 이름처럼 ‘빠른 응답’이 가능한 셈이다.

텐소 웨이브사가 QR코드에 대한 특허권을 행사하지 않겠다고 선언해 이 코드는 다양한 분야에서 널리 활용되고 있다. 또 PDF417, 데이터 매트릭스(DataMatrix), 맥시코드(MaxiCode)처럼 국제 표준으로 채택돼 있어 누구나 사양을 확인하고 사용할 수 있다.

QR코드를 다양한 사업 영역에서 활발하게 사용하는 곳은 일본이다. 일본은 자국에서 판매되는 대부분의 휴대폰에 QR코드 리더기를 탑재하고 있고, 이 기능이 있는 휴대폰 소지자의 80% 이상이 QR코드를 사용한 경험이 있는 것으로 알려져 있다. 몇 가지 활용 사례를 살펴보면 다음과 같다.

노스웨스트사(社)는 QR코드를 기업 홍보에 이용했다. 도쿄 긴자의 건물에 대형 QR코드를 걸고 사람들이 이를 휴대폰으로 읽으면 각종 쿠폰이나 게임, 상품 상세 정보를 얻을 수 있는 웹사이트로 연결되게 만든 것이다. 은행이나 신용카드 회사는 QR코드를 사용한 결제서비스를 제공하고 있다. 특히 청구서에 인쇄된 QR코드를 읽으면 자동으로 결제를 수행하는 서비스가 인기다.

일본의 유통업체인 자스코(JASCO)는 우수한 일본 내 농가와 계약을



QR코드에 저장할 수 있는 숫자는 총 7,089자,
문자(ASCII)는 총 4,296자, 한자 같은 아시아 문자는
총 1,817자까지 담을 수 있다. 작은 정사각형의 점이 많을수록
더 많은 정보를 기록할 수 있으나, 점이 많아지면 필요한 면적이 넓어진다.
또 인식속도와 인식률, 복원력에서도 일반 바코드 보다 뛰어나다.

맷어 ‘톱 밸류(TOP Value)’라는 브랜드를 붙인 상품을 출시했다. 이 상품에는 생산부터 유통에 이르는 전 과정의 정보를 담고 있는 QR코드가 부착돼 있다. 또 비석판매 회사는 비석에 QR코드를 부착해 고인의 사진이나 생전의 기록을 볼 수 있는 모델을 출시하기도 했다.

이 밖에 보관소에 맡겨진 길 잃은 애완동물의 주인을 찾는 서비스도 진행되고 있다. 애완동물 주인의 주소와 연락처를 담은 QR코드를 목걸이로 만들어 애완동물에 달아 두면, 정보를 빠르게 확인할 수 있어 쉽게 주인을 찾을 수 있다.

QR코드가 이렇게 다양한 분야에서 활용되고 있지만 장점만 있는 것은 아니다. 가장 일반적으로 겪을 수 있는 문제가 호환성이다. 단순한 홈페이지 URL 주소를 담고 있는 QR코드라면 별 문제가 없다. 그러나 QR코드가 많이 사용되는 분야인 명함의 경우, 현재 코드 생성기와 리더기 사이에 호환성 문제가 있다. 특정 생성기로 만든 QR코드 명함은 특정 리더기에서만 정상적으로 인식되는 것이다.



옆의 QR코드는 스캐니(scany)라는 QR코드 애플리케이션 홈페이지에서 만든 것인데, 이것을 스캐니에서 다운받은 애플리케이션으로 읽으면 잘 정리된 명함이 나오지만 다른 리더기에서는 정상적인 명함으로 인식되지 않는다.

현재 QR코드 명함으로 많이 사용되는 포맷은 ‘meCard’와 ‘vCard’인데, 리더기 애플리케이션끼리 호환이 잘 되지 않는 것으로 생각된다. QR코드가 더 널리 사용되기 위해서 반드시 해결돼야 할 문제다.

또 다른 문제는 보안이다. QR코드는 이전의 바코드에 비해 많은 정보를 담을 수 있는데, 이 점을 악용해 QR코드에 악성코드나 유해 웹사이트

트 주소를 담을 수도 있다. 이러한 유해 정보가 담긴 QR코드를 별다른 의심 없이 리더기로 읽는다면 악성코드에 노출되거나 유해 사이트로 이동할 수 있다. 이 때문에 검증된 곳이나 기업에서 제공하는 QR코드가 아닌 경우 주의가 필요하다.

하지만 이러한 단점에도 불구하고 QR코드는 현재 다양한 분야에서 활용되고 있다. 스마트폰의 보급이 늘어날수록 그 사용범위는 더 넓어질 것으로 예상된다.

QR코드가 얼마나 오랫동안 사용될지는 미지수다. 하지만 RFID(Radio-Frequency Identification)와 같이 바코드를 대체할 수 있는 기술은 시간이 조금 더 필요하다. 비용이나 기술적인 문제 때문에 바코드를 완전히 대체하기 어려워서다.

또한 기업 서비스에 주로 사용되고 있는 RFID와 달리, QR코드는 ‘누구나 간단하게 만들 수 있고 프린트해 사용할 수 있다’는 장점을 갖고 있다. 이러한 생활밀착형 서비스를 제공할 수 있다는 장점 때문에 QR코드의 생명력은 계속 유지되지 않을까 한다.

글 : 김성현

태풍 이름도 퇴출된다!?



지독하게 더웠던 지난해 여름. K씨는 더위보다 호되다는 실연을 당했다. 땀이 주룩주룩 흐르는 날씨에도 K씨는 방문을 걸어 잠그고 나오지 않았고, 식구들은 연애가 사람 잡는다고 걱정만 태산이었다. K씨에게 그토록 깊은 상처를 준 아가씨는, 이름부터 하늘하늘 아름다운 ‘윤나비’. 하지만 K씨 가족에게 지난 여름 이후 ‘나비’는 금치어(金池兒)가 되었다. 어찌다 ‘나비~’라는 말이 나올라치면 황급히 입을 막았다. 가족은 K씨가 없을 때에 혹시라도 그 이름이 거론되는 게 두려워, 별칭을 만들어 냈다. 나비는 무슨 나비, 매섭기 짝이 없는데. 해서 붙은 윤나비의 새 이름은 ‘독수리’였다. 다행히도 K씨는 이번 가을 새로운 인연을 만났다. 가족들은 “이번 애인은 독수리 같지 않아야 할 텐데”라며 기대 반 걱정 반으

로 K씨의 사랑을 지켜보고 있다.

여기서 ‘나비’와 ‘독수리’는 곤충이나 동물이 아닌, 태풍의 이름이다. 2005년 발생한 태풍 ‘나비’는 막대한 피해를 가져와 더 이상 나비라는 이름을 사용하지 않기로 약속하고, 대신 ‘독수리’라는 새 이름으로 교체했다. 이렇듯 태풍에는 고유한 자신만의 이름을 붙이고 있으며, 여차하면 ‘개명’할 수도 있다.

다른 자연 현상이나 재난과는 달리 태풍은 어엿하게 자신만의 이름을 갖고 있다. 한 번 발생한 태풍은 일주일 이상 지속되어, 같은 지역에 동시에 여러 개가 존재할 수 있기 때문이다. 이럴 경우 혼선을 피하기 위해 사람들이 구분하기 쉬운 이름을 붙이기 시작했다. 태풍 이름은 태풍의 영향을 받는 14개국이 각자 자국어로 된 이름을 태풍위원회에 10개씩 제출해 사용하고 있다. 총 140개의 이름을 28개씩 5개조로 나눠 1조부터 5조까지 순서대로 쓰고, 사용이 끝나면 1번부터 다시 사용한다. 하지만 태풍으로 수많은 인명 피해와 막대한 재산 피해를 입고 나면, 그 태풍 이름은 다시 듣는 것조차 불쾌해지기 마련이다.

이에 따라 태풍위원회에서는 특정 태풍에게 피해를 당한 회원국이 해당 이름의 삭제를 요청할 수 있도록 하고 있다. 현재까지 16개의 태풍 이름이 퇴출되었으며, 이렇게 퇴출된 이름은 다시는 태풍 이름으로 쓰이지 못한다. 2003년 발생한 태풍 ‘수달’은 미크로네시아의 요청으로 ‘미리내’로, 2005년 발생한 태풍 ‘나비’는 일본의 요청으로 ‘독수리’로 바뀌었다. 우리나라의 경우, 2003년 막대한 피해를 가져왔던 태풍 ‘매미’의 이름을 바꿔달라고 요청해 ‘무지개’로 바뀌었다.

태풍에 최초로 이름을 붙인 사람은 호주 퀸즐랜드 지방 기상대에서 근무하던 클레멘트 래기(Clement Wragge)다. 1900년대 초, 래기는 난폭



다른 자연 현상이나 재난과는 달리 태풍은 어렸어
 자신만의 이름을 갖고 있다. 한번 발생한 태풍은 일주일 이상 지속되어,
 같은 지역에 동시에 여러 개가 존재할 수 있기 때문이다.
 이런 경우 혼선을 피하기 위해 사람들이 구분하기 쉬운 이름을 붙이기 시작했다.

한 폭풍우가 발생하면 정치인을 비롯해 자신이 평소 싫어하는 사람의 이름을 붙여 예보를 했다. 아마도 이때 래기가 붙인 이름은 남자가 많았을 것이다.

태풍에 공식적으로 이름이 붙기 시작한 것은 제2차 세계대전이 끝난 후였다. 제2차 세계대전 이후 태평양에서 발생하는 열대폭풍을 감시하던 미국 군인들은 태풍에 보고 싶은 부인이나 애인의 이름을 붙였다. 피해를 겪은 사람에게는 끔찍한 태풍 이름이 기상 관측을 하던 누군가에게는 애타게 그리워하는 사람의 이름이었던 것이다. 따라서 당시 태풍 이름은 여자 이름이 대부분이었는데, 1970년대 태풍에 여자 이름만 붙이는 것이 여성 차별이라는 비판이 제기되면서 1978년 이후로는 여자 이름과 남자 이름을 번갈아 사용하게 됐다.

현재 사용되고 있는 140개의 태풍 이름들은 저마다 특별한 의미를 갖고 있다. 우리나라는 인터넷 공모를 통해 개미, 나리, 장미, 수달, 노루, 제비, 너구리, 고니, 메기, 나비 등 10개를 태풍위원회에 제출했다. 주로 작고 순한 동물이나 식물 이름으로, 태풍이 온화하게 지나가길 바라는 마음을 담았다. 일본에서 제출한 이름들은 일본에서 보이는 별자리의 이름이다. 2010년 9월 우리나라에 큰 피해를 입힌 ‘곤파스’는 일본에서 붙인 이름으로, 센타우루스자리 남동쪽에 있는 ‘컴퍼스자리(Circinus)’를 말한다. 그 밖에 독특한 이름으로는 채찍질을 의미하는 필리핀의 ‘하구핏’, 닭의 간과 벼슬이 들어간 햄이라는 뜻으로 마카오가 낸 ‘파마’ 등이 있다. 이 중 ‘파마’는 2009년 필리핀에 큰 피해를 줘 영구 제명될 예정이다.

2010년 9월에는 우리나라를 찾는 태풍이 유난히 많았다. 게다가 지구온난화의 영향으로 지금까지의 태풍과는 위력이 전혀 다르며, 발생 위치와 경로에 대한 예측이 어려운 ‘슈퍼 태풍’이 등장하리라는 경고도 있

었다. 미국 지구물리유체역학연구소에서는 2080년경 이제껏 볼 수 없던 최대 규모의 슈퍼태풍이 발생하리라 경고하고 있다.

태풍의 강도는 중심 부근의 최대풍속을 기준으로 약한 태풍, 중간 태풍, 강한 태풍, 매우 강한 태풍으로 나뉘는데, 2010년 9월 2일 한반도를 강타한 ‘곶파스’는 순간 최대 풍속이 초속 44m 이상인 매우 강한 태풍이었다. 초속 40m의 강풍은 사람은 물론 커다란 바위까지 날려버릴 수 있는 세기다.

태풍은 충분한 열에너지와 수분, 공기를 소용돌이치게 하는 회전에 의해 발생한다. 회전력은 지구 자전에 의해 발생하기 때문에 수분이 충분하고 해수면 온도가 27℃ 이상인 열대의 바다에서 태풍이 형성된다. 이렇게 발생한 태풍이 어디로 어떻게 지나갈지, 얼마만큼의 강도를 가질지 예측하기란 쉽지 않다. 그렇다면 애초에 태풍 발생을 막을 방법은 없을까?

아직까지 태풍을 인공적으로 제어할 방법은 없다. 만일 차가운 심해 바닷물을 이용해 열대지방의 해수면 온도를 낮춘다면 태풍의 발생을 막을 수 있을까? 하지만 태풍은 지구 에너지의 순환 과정에서 발생하는 자연스러운 현상이다. 억지로 막는다면 더 심각한 재앙을 부를 수 있다. 피해를 최소한으로 줄이기 위해 태풍을 미리 예측하고 대비하는 것이 지금 우리가 할 수 있는 최선의 대책이다.

글: 이소영

매운 고추에 대처하는 우리의 자세



지난 추석 귀경길 서울 톨게이트에는 기존에 볼 수 없었던 새로운 풍경이 등장했다. 고향으로 떠나는 사람들에게 청양고추와 고추 불펜이 함께 담긴 세트를 선물하는 행사가 벌어졌던 것. ‘맵기로 유명한 청양고추를 먹고 줄음운전을 막으라’는 의미였다. 청양고추는 다른 고추보다 매운맛을 내는 ‘캡사이신(capsaicin)’ 성분이 6배 정도 많아 한 토막만 먹어도 줄음을 쫓는 데 효과적이라는 게 주최 측의 설명이다.

사실 고추의 캡사이신은 세균이나 곰팡이, 바이러스, 새, 곤충으로부터 자신을 보호하기 위한 자기방어물질이다. 그래서 이 성분은 줄음 방지뿐만 아니라 통증을 완화시키는 연고나 소화장애 치료제에도 사용된다.

캡사이신이 우리 몸에 들어간 직후에는 강한 자극을 준다. 하지만 일

정 시간이 지나면 통증전달 물질이 분비되는 것을 막아 진통 작용을 한다. 이 점을 이용한 캡사이신 연고는 당뇨병이나 류머티즘성 관절염의 통증을 완화한다. 처음에 이 연고를 바르면 화끈거리고 따갑지만 2~3일 후부터는 통증이 점차 줄어드는 것을 확인할 수 있다.

매운맛은 위를 자극한다고 아는 사람이 많지만 소량의 캡사이신은 위 점막을 자극하지 않고 위염을 치료하는 데 사용된다. 위염 같은 질환의 원인으로 알려진 헬리코박터 파일로리에 감염된 위 점막 세포의 염증을 고추에서 추출한 캡사이신이 억제할 수 있기 때문이다. 세브란스병원 내과 이용한 교수는 2007년에 이런 내용의 연구결과를 국제학술지 ‘헬리코박터’에 발표하기도 했다.

캡사이신이 항암효과가 뛰어나다는 연구결과도 있다. 서울대 약대 서영준 교수팀은 피부암 세포를 주사한 쥐에게 캡사이신을 발라 캡사이신의 항암 효과를 증명했다. 캡사이신을 바르지 않은 쥐는 100% 피부암에 걸렸지만, 캡사이신을 바른 쥐는 60%만 피부암으로 발전했던 것. 이 연구결과는 2003년 ‘네이처(Nature)’ 지에 실렸다. 미국에서는 전립선암 세포를 가진 쥐에게 캡사이신을 주사해 암세포의 80%가 줄어들고 종양이 축소된 실험결과도 있다.

그런데 최근에 매운맛 성분이 암을 유발한다는 연구결과가 나와 주목받고 있다. 건국대 생명공학과 이기원 교수팀이 연구한 결과, 캡사이신이 암 유전자를 활성화시키고, 이것이 암 발생에 중요한 단백질 발현에 영향을 준다는 것이다. 이 연구결과는 미국 암학회가 발간하는 학술지 ‘암 연구(Cancer Research)’ 2010년 9월호 표지논문으로 게재됐다.

연구팀은 캡사이신이 최루탄의 원료로 이용되고, 염증이나 자극을 유발시키는 물질이라는 데 주목했다. 정상세포에서 캡사이신이 암을 억



고추의 캡사이신은 세균이나 곰팡이, 바이러스, 새, 곤충으로부터

자신을 보호하기 위한 자기방어물질이다.

그래서 이 성분은 조금 방지병 아니라

통증을 완화시키는 연고나 소화장애 치료제에도 사용된다.

제하는지에 대한 연구결과는 없었던 것이다. 또 기존에 밝혀진 캡사이신의 항암효과들은 모두 암세포를 대상으로 실험했던 결과였다는 사실을 파악했다.

연구팀은 쥐를 이용해 캡사이신이 정상세포에 미치는 영향을 실험했다. 그 결과 캡사이신이 ‘상피세포 성장인자 수용체(EGFR)’라는 단백질을 활성화시켜 염증을 유도하고 피부암을 일으켰다. 원래 캡사이신은 TRPV1 단백질이라는 수용체를 통해 진통제로 이용돼 왔다. 하지만 이번 연구를 통해서 피부암 발생과정에서 캡사이신이 EGFR 단백질과 결합돼 암 발생을 촉진시킬 수 있다는 사실을 보여준 것이다.

특히 캡사이신을 다량으로 주입했을 경우 암 억제 물질인 TRPV1 수용체의 민감도가 떨어지면서 캡사이신이 EGFR 단백질을 활성화시키는 것도 확인됐다. TRPV1 단백질 같은 암 억제 물질이 상대적으로 부족한 사람들의 경우 캡사이신을 다량 섭취했을 때 암 발생이 훨씬 많아질 수 있다는 이야기다.

하지만 상피세포 성장인자 수용체 없이 캡사이신만 단독으로 주입했을 때는 암이 발생하지 않았다. 캡사이신이 암 발생을 촉진하기는 하지만 그 자체가 발암물질은 아니라는 게 연구팀의 설명이다. 이 교수는 “이번 연구 결과만 보고 고추 섭취를 피할 일은 아니지만 과도하게 매운 고추를 많이 먹는 것은 건강에 좋지 않다”고 전했다.

비록 캡사이신이 암을 유발시킬 가능성이 있긴 하지만 그렇다고 해서 캡사이신의 장점이나 고추 자체의 영양이 줄어드는 것은 아니다. 캡사이신은 여전히 몸속 지방을 분해하고 장내 살균 작용을 하며 식욕도 좋게 한다. 젖산균의 발육을 도와 김치에도 이용된다.

고추에는 비타민 C를 비롯해 비타민 A, 비타민 P(바이오 플라보노이

드) 같은 각종 비타민도 풍부하다. 풋고추 하나에 들어 있는 비타민C는 귤의 2배, 사과와 30배 정도 되는데, 비타민C는 피로회복과 괴혈병에 좋다고 알려져 있다. 또 비타민A는 호흡기 계통에 대한 감염에 저항력을 높이고 야맹증과 냉방병을 예방하는 데 좋다. 비타민P는 노화를 막는 항산화 효과가 뛰어나며 비타민C가 파괴되지 않도록 돕는다.

결국 캡사이신도 항상 위험한 것만은 아니고 고추 자체에도 유익한 영양성분이 많다. ‘캡사이신이 암을 촉진한다’는 결과 한 줄이 아니라 이런 결과가 나온 맥락을 살펴야 한다. 고추뿐 아니라 다른 천연물도 각각의 성분이 특정 질병에 대해 각각 다른 작용을 해 기능이 달라질 수 있기 때문이다. 이번 연구를 통해 새겨야 할 것은 천연물의 성분을 이용한 기능성 식품이나 화장품, 신약 연구에 있어서 각 성분이 다른 질병에서 어떤 작용을 하는지 살펴야 한다는 점일 것이다.

글 : 박태진

3

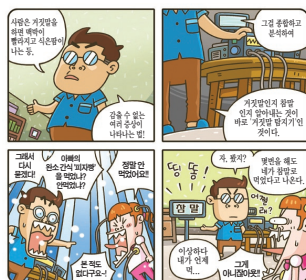
황당한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

확당한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

거짓말, 100% 잡아낼 수 있을까?



분노로 눈이 벌겋게 충혈된 아빠가 태연의 방문을 세차게 밀쳐내고 들어온다. 목소리까지 파르르 떨린다.

“태연이 너지?! 어떻게 네가 아빠의 피자빵을, 아빠가 죽도록 사랑하는 마요네즈가 듬뿍 들어간 무지막지하게 느끼한 피자빵을, 모기바게트에 딱 하나 남아있던 마지막 그 빵을, 오늘 먹으려고 꿈꿨던 그 소중한 빵을 훔쳐 먹었냐 말이야! 아무리 딸이라도 피자빵만은 양보 못한다고 말했어, 안했어!!”

“아빠, 전 그 빵 느끼해서 안 먹어요.”

홍분한 아빠, 뭔가 생각난 듯, 창고에 들어가서 카메라, 모니터, 수많은 전선이 연결된 맥박측정기와 심장박동측정기 등을 잔뜩 들고 나와 태

연에게 부착한다.

“엥? 아빠 이게 다 뭐예요?”

“비밀리에 연구해 왔던 최첨단 거짓말탐지기를 너한테 처음으로 실험할 줄은 몰랐지만, 거짓말은 교육적으로 매우 나쁜 것이므로 어쩔 수가 없구나. 더구나 아빠의 피자빵을 몰래 먹은 건 세상에서 가장 나쁜 행동 중에 하나거든. 자, 이제 묻겠다. 태연이는 아빠의 피자빵을 먹었나요? 안 먹었나요?”

“정말 안 먹었다고요.”

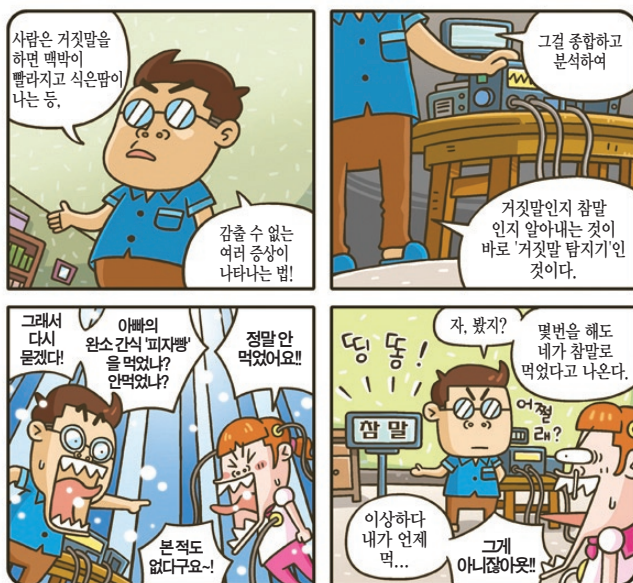
장치들, 태연이 참말을 한 것이라고 표시된다. 약간 당황한 아빠.

“사람이 거짓말을 하면 긴장을 하기 때문에 자율신경계에 급격한 변화가 생기거든. 그래서 맥박은 평소보다 빨라지고, 침샘은 마르며, 얼굴이 빨개지고, 식은땀이 흐르는 등 여러 증상들이 나타나지. 이런 것들을 종합적으로 분석해서 거짓말인지 참말인지를 알아내는 것이 바로 폴리 그래프(Polygraph) 즉, 거짓말탐지기란 말쑤이야. 그런데 넌 지금 거짓말을 하고도 전혀 신체적인 변화를 보이지 않고 있어.”

태연, 어이가 없다.

“이건 다시 말해서, 네가 거짓말에 전혀 떨지 않을 만큼 진정한 강심장이거나 아니면 거짓말을 할 때 아예 죄의식을 느끼지 않는 타고난 사기꾼이라는 얘긴데, 사랑하는 내 딸이 사기꾼일 리는 없으니까 곧 강심장이란 얘기구나. 어쨌든 강심장인건 좋지. 피겨의 여왕 김연아만 봐도 위기의 상황에서도 조금도 흐트러지지 않는 강심장 아니겠니? 그럼 너도 이참에 피겨스케이팅을 한 번 배워볼래? 하긴 넌 몸매가 좀... 어렵겠구나.”

“아빠! 왜 이리 횡설수설이세요. 전 아빠가 겨우 빵 한 조각 때문에 이렇게 정신이 혼미해지실 줄은 정말 몰랐어요.”



사람이 거짓말을 하면 긴장을 하기 때문에
 자율신경계에 급격한 변화가 생겨 맥박은 평소 보다 빨라지고,
 침샘은 마르며, 얼굴이 빨개지고, 식은땀이 흐르는 등
 이런 것들을 종합적으로 분석해서
 거짓말인지 참말인지를 알아내는 것이
 바로 폴리그래프(Polygraph) 즉 거짓말 탐지기란 말씀이야.

“하지만 제아무리 강심장도 뇌의 활동을 분석해서 거짓말을 찾아내는 첨단기술에는 버티지 못할걸? 대표적인 것이 ‘뇌 지문감식’ 기술이야. 인간의 뇌는 익숙한 대상이나 장면에 노출됐을 때 자신도 모르게 특정 뇌파를 발생시키는데 이것을 미세전극으로 탐지하는 방법이지. 본 것을 못 봤다고 거짓말을 하면 바로 들통이 나고 마는 거야. 또 인간이 참말과 거짓말을 할 때 활성화되는 부위가 다르다는 점에 착안해서 자기공명영상(MRI)을 이용해 뇌의 활동상황을 검사하는 방법도 있어. 우리나라의 경우에도 이미 검찰에서 이러한 장치들을 활용해서 과학수사를 하고 있단다. 하지만 100% 완벽한 기계라는 검증이 되지 않았기 때문에 참고자료로만 활용하고 있지.”

“정말요? 뇌를 뒤져서 거짓말을 찾아내는 거네요? 아빠, 100% 완벽한 거짓말탐지기를 꼭 만들어주세요. 친구들 거짓말을 몽땅 찾아내서 선생님한테 일러 바쳐야지!”

“그런데, 이건 정말 비밀인데 말이야. 그런 기계들보다 더 효과가 뛰어난 거짓말탐지기가 있단다. 어떤 질문을 했을 때 대답을 하는 반응시간을 측정하는 거지. 천하에 거짓말쟁이라도 거짓말을 할 때는 참말을 할 때보다 2배 가까이 반응이 늦다는 사실이 과학적으로 증명됐거든. 다시 말해서, 네가 무슨 질문을 했을 때 즉각적으로 대답을 못하는 친구는 거짓말을 하고 있을 가능성이 상당히 높다는 얘기야.”

이때, 태연과 아빠를 멍하니 바라보고 있던 강아지 몽몽이가 ‘끄억~’하고 트림을 한다. 곧바로 몽몽이의 입에서 풍겨오는 피자빵의 냄새. 범인은 바로 몽몽이였던 것이다! 태연, 레이저를 능가하는 강렬한 포스의 눈빛을 아빠에게 쏘아댄다.

“죄 없는 딸을 의심한 아빠를 무고죄로 엄마에게 신고하겠어요. 그리

고 엄마에게 기필코!! 알려드릴 거예요. 아빠가 늘 하시는 말씀 즉 ‘비상금은 한 푼도 없다’와 ‘옛날 애인과는 손도 잡은 적 없다’는 그 말이 참인지 거짓인지 밝혀낼 수 있는 방법을 꼭 알려드릴 거라고요!”

아빠, 순간적으로 식은땀을 주룩 흘린다.

“아, 아니 애가 갑자기 왜 흥분하고 그럴까... 아빠가 피자빵이 아까워서 그런 건 절대로 아니고... 단지 교육적인 차원에서, 거짓말은 나쁜 거니까... 그런데 태연아, 혹시 너 용돈 필요하니?”

글: 김희정

정자도

‘의리’를 안다?



참 이상한 일도 다 있다. 아빠만 만나면 어떻게든 장난을 쳐보려고 눈을 반짝반짝 빛내는 태연이 퇴근해 집에 들어오는 아빠를 보자마자 얼굴이 붉어져 황급히 방으로 들어가 버리는 게 아닌가. 학교에서 선생 처음 성교육이라는 것을 받고는 아빠 얼굴 보기가 민망해졌던 것.

“태연아, 남자와 여자의 다른 점을 이해하고 생명이 어떻게 탄생하게 되는지 아는 것은 매우 중요한 일이야. 부끄러워 할 일이 아니라고.”

“아빠 몸에도 그 올챙이같이 생긴데다 이름까지 촌스러운 정자란 것들이 잔뜩 꾸물거린단 말이잖아요! 징그러워요!!”

“음…. 아마도 정자에 대해 자세히 알고 나면 그런 기분이 훨씬 적게 들 것 같구나. 이 정자란 녀석의 목적은 딱 하나! 난자와 결합해 아기를

만들어서 자신의 유전자를 후손에 남기는 일이란다. 그래서 난자를 만나기 위해 수단과 방법을 가리지 않지. 보통의 경우에는 ‘다다익선(多多益善)’의 방법을 많이 사용하는데, 한 번에 엄청나게 많은 수의 정자를 생산해서 난자를 만날 확률을 높이는 거란다. 인간도 마찬가지야. 한 번에 약 5,000만~5억 마리의 정자를 몸에서 내보내거든.”

“허걱~ 너무 많아! 너무 징그럽다고!”

태연, 겉으로는 징그럽다고 하면서도 엄청난 호기심을 주체할 길 없다. 귀를 나팔처럼 키우고는 아빠의 말에 절대 집중하는 태연.

“그런데 간혹 다다익선의 방법을 쓰는 대신 **엄청나게 큰 슈퍼정자를 만드는 것들도 있단다.** 대표적인 것이 ‘드로소필라 비푸르카’라고 하는 초파리인데, **자신의 몸길이 보다 무려 20~30배나 더 기다란 슈퍼정자를 만든다고 해.** 수 밀리미터밖에 안 되는 초파리가 6cm나 되는 정자를 만드는 거지. 사람을 이 초파리라고 가정하면 정자 길이가 무려 40m가 넘는다는 거야. 또 어떤 패충류는 슈퍼정자를 만들어내기 위해 자기 몸통의 3분의 1을 정자 생산에 할당한다고 하는구나.”

“우와, 정말 길다! 아니 왜 그렇게 긴 정자를 만드는 거예요?”

“아까 말했잖니. 그래야 난자와 만날 확률이 높아지니까 그렇지. 또 정자들끼리 단체행동을 하는 경우도 있단다. 동물 중에는 한 마리의 암컷이 여러 수컷과 교미를 하는 경우가 많은데 이럴 경우엔 A수컷 정자끼리, B수컷 정자끼리 따로 따로 무리를 지어 난자를 향해 돌진하지. 실제로 이렇게 뭉쳐서 다니는 정자들은 그렇지 않은 정자들 보다 유영속도가 50% 이상 더 빠르단다. 물론 100마리가 뭉쳐갔다고 해도 그 가운데 난자와 결합하는 건 단 한 놈뿐이야. 그렇더라도 기왕이면 같은 수컷에서 나온 놈을 밀어주고 싶어서 끼리끼리 단체행동을 하는 거지”



정자들이끼리 단체행동을 하는 경우도 있다.

동물 중에는 한 마리의 암컷이 여러 수컷과 교미를 하는 경우가 많은데, 이런 경우엔 A수컷 정자끼리, B수컷 정자끼리 따로 따로 무리를 지어 난자를 향해 돌진하지. 실제로 이렇게 뭉쳐서 다니는 정자들은 그렇지 않은 정자들 보다 유영속도가 50% 이상 더 빠르단다.

태연, 어느새 아빠의 말에 흠뻑 도취됐다. 징그럽다고 난리법석을 치던 건 까맣게 잊어버린 지 오래다.

“어맛! 나름 의리도 있네. 정자 귀엽다~~”

“그렇지? 너도 아빠의 어떤 귀여운 정자에 의해 만들어졌기 때문에 이렇게 귀여운 것이고 말야. 뿐만 아니라 정자는 아주 지혜롭기도 해. 남자의 몸속에 있는 동안 정자는 거의 움직이지 않고 조용히 지내. 그러다 여성의 몸에 들어가자마자 달리기를 시작하는데, 처음엔 천천히 그리고 난자와 만나기 직전엔 최고 속도로 돌진을 한단다.”

“와! 벤쿠버 올림픽에서 본 우리나라 스케이팅 선수들과 똑같네요. 처음부터 너무 빨리 달리면 골인지점에서 힘이 부족해지고 그렇다고 너무 힘을 아끼면 질게 뺏히니까, 처음엔 천천히 가다가 나중에 바짝 속력을 내는 경우가 많잖아요.”

“맞아, 어쩔 하나를 가르쳐 주면 둘을 아는 것이니! 우리 태연이를 만든 아빠 정자가 아주 똑똑한 놈이었던 게 틀림없어.”

“아빠, 전 절대로 그리 생각하지 않아요. 솔직히 엄마가 아빠보다 키도 크고 날씬하고 얼굴도 예쁜데다 머리까지 좋잖아요. 전 완전 100% 엄마 난자 판박이라고요. 그나저나 지금부터 본격적으로 궁금해지는걸요.”

“아니 뭐가?”

“정자에 대해서는 이제 정확히 알겠어요. 그럼 정자는 어떻게 남자 몸 밖으로 나가서 난자한테 가는 거예요? 뛰어가는 거예요? 아님 날아가나?”

아빠, 더듬더듬 당황한다. 어찌할 바를 모르고 먼 산만 바라본다.

“소, 솔직히 말하면 말이다. 음…. 너는 엄마와 아빠의 딸이 아니고,

할머니 댁 옆에 있는 그 아슬아슬한 다리 있지? 거기서 주워왔단다. 너,
그 다리 밑에서 물놀이하고 삼겹살 구워 먹는 거 좋아하지? 거기가 네 고향이라 땡기는 것이 아닐까? 뭐 아님 말고. 아, 그러니까….”

글 : 김희정

활달한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

야구공 잡는 물리학적 비법



얼마 전부터 장래희망이 과학자에서 메이저리그 야구 선수로 바뀐 규용이는 요즘 무척 신이 난다. 프로야구 선수인 외삼촌이 글러브와 야구방망이를 사줬기 때문이다. 또래 아이들과의 달리기에서 저본 적 없는 규용이의 목표는 매년 도루를 50개씩 하는 4할 타자. 오늘은 외삼촌이 특별훈련을 시켜줬다.

“강~!”

야구공이 높이 뜬다. 규용이는 뜬공을 잡기 위해 이리저리 달려보지만 공은 번번이 전후좌우 빈자리로 떨어진다. 슬슬 부아가 치미는 규용이.

“외삼촌! 공 좀 잘 쳐봐요. 계속 이상한 데 떨어지잖아요!”

“허헛! 야구를 보렴. 공이 수비수 있는 데로만 떨어지니? 아무리 먼 곳에 떨어져도 전력 질주해 다이빙하며 잡는 선수들 못 봤어? 야구는 잘치고 잘 달린다고 해서 주전선수가 되지는 않아. 수비도 잘 해야지. 발 빠른 규용이는 수비만 잘하면 최고의 외야수가 될 수 있을 텐데…”

“그래도 하늘 높이 뜬공은 어디에 떨어질지 도무지 모르겠어요.”

“많이 연습하면 감이 올 텐데 말이야.”

“아니에요! 감으로만 운동을 하는 시대는 지났어요. 요즘 뉴스나 신문에 나오는 국가대표 선수들의 훈련 방법을 보면 과학적인 분석과 그에 따른 연습방법 등으로 좋은 성과를 많이 내잖아요. 야구에서도 과학적인 운동방법이 있을 거예요.”

“응. 사실 있어. 야구의 종주국인 미국에서는 야구와 관련된 연구가 많거든. 외삼촌도 이를 종종 참고한단다.”

“알려주세요! 알려주세요!”

“먼저 뜬공을 잘 잡는 법에 대해 알아볼까? 일단 공이 배트에 맞은 직후의 움직임이 중요해. 공이 배트에 맞아 떠오르는 순간 1~1.5초 정도 앞이나 뒤로 조금씩 움직이면 낙하지점을 찾는데 도움이 된단다.”

“왜요?”

“가만히 서있는 사람은 공의 속도를 계산하기 힘들어. 공의 크기가 작고 거리가 멀어 위치 변화를 정확히 파악하기 어렵기 때문이지. 하지만 조금씩 앞이나 뒤로 움직이면 바라보는 위치가 달라지기 때문에 공의 ‘속도’를 가늠할 수 있어. 예를 들어 조금씩 뒤로 물러나는데도 공이 계속 위로 올라가는 것처럼 보이면 그 공은 더 뒤로 날아갈 확률이 높단다. 그때는 더 뒤로 뛰어가야지.”

“아! 그렇구나! 그럼 좌우로 빗나가는 공은요?”



뜬공은 대개 야구 방망이 위부분에 맞은 거겠지?

그러한다면 공의 위쪽은 진행 반대방향으로 회전해. 그럼 공 위부분과 뒷부분의 압력이 낮아지지. 그래서 가까운 거리의 뜬공, 내야 뜬공이라고 할까, 이런 공은 포물선의 궤적보다 위쪽으로 솟아 오른 뒤 정점 부근에서 회전이 약해지면 중력에 이끌려 땅으로 뚝 떨어진단다.

“그것도 공이 배트에 맞은 직후 오른쪽이나 왼쪽으로 천천히 움직이면 공을 쫓아가는데 도움이 된단다. 사람이 어떻게 원근감을 느끼는지는 알고 있지?”

“그럼요. 양쪽 눈에 보이는 영상이 달라서 이를 통해 입체감을 느끼잖아요.”

“그래. 그런데 바라보는 물체의 거리가 멀면 어떻게 될까? 상대적으로 눈과 눈 사이의 간격이 좁아서 영상에 큰 차이가 없지.”

“아! 그래서 몸 전체가 좌우로 움직이면 입체감을 더 많이 느낄 수 있는 거군요!”

“암. 역시 과학자가 꿈이었던 규용이는 이해가 빠르네. 그럼 공의 움직임에 대한 한가지 힌트를 더 줄게.”

“좋아요. 좋아요.”

“공은 야구 방망이에 맞은 뒤 회전이 생기거든. 이 회전이 공의 움직임을 변하게 만든단다. 아까 외삼촌이 친 공을 받을 때 공이 좌우로 휘는 것을 봤니?”

“네. 공이 회전하면 진행방향으로 회전하는 쪽 압력이 높아져 반대로 휘다는 것은 알아요. ‘베르누이 원리’ 죠?”

“외삼촌은 원리 이름까지는 모르겠다면…. 어쨌든 야구공도 실밥에 걸리는 공기저항 때문에 회전에 따라 변화가 심하단다. 그래도 좌우로 휘는 공은 예측이 조금 쉬웠지?”

“네. 중간을 기준으로 왼쪽으로 날아오는 공은 왼쪽으로 휘고 반대쪽도 마찬가지였던 것 같아요.”

“그럼 앞뒤로 휘는 공은 어떨까?”

“앵? 그런 공도 있나요?”

“많아. 뜬공은 대개 야구 방망이 윗부분에 맞은 거겠지? 그렇다면 공의 위쪽은 진행 반대방향으로 회전해. 그럼 공 윗부분과 뒷부분의 압력이 낮아지지. 그래서 가까운 거리의 뜬공, 내야 뜬공이라고 할까, 이런 공은 포물선의 궤적보다 위쪽으로 솟아 오른 뒤 정점 부근에서 회전이 약해지면 중력에 이끌려 땅으로 똑 떨어진단다.”

“헐.”

“포수 위 뜬공은 더 복잡해. 공이 올라갈 때는 뒷부분의 압력이 낮아 포수를 향해 휘지만 땅으로 떨어지기 시작하면 앞부분의 압력이 낮아져 투수 쪽으로 휘며 필기체 L자 형태의 궤적이 된단다. 그래서 포수는 이런 타구를 투수 쪽을 등지고 잡는 경우가 많아.”

“외삼촌!”

“응?”

“야구 너무 어려운 스포츠인데요?”

“그래도 여러 번 공을 받으며 익숙해지면 규용이가 무시하는 ‘감’이 생기지. 규용이의 언어로 풀자면 ‘기억된 정보를 바탕으로 뇌가 빠르게 계산해 근육으로 전달하는 초고속 통로’랄까? ...그럼 연습을 계속하자. 일단 외야 뜬공 100개다. 뛰어!”

글 : 전동혁

사과따듯 에너지를 수확해?



쿵쿵쿵쿵 우당탕탕 소리가 끊이지 않는 태연의 집. 태연과 똑같이 덩치 좋은 여자아이 여러 명이 벌써 한 시간째 뛰어다니며 온 집안을 난장판으로 만들고 있는 참이다. 견디다 못한 아빠, 고함을 댄지른다.

“그만! 그만하라고! 한 달 치 에너지를 생산하고도 남을 녀석들아!”

아빠의 생뚱맞은 고함에 동작을 뚝 멈춘 태연의 친구들. 서로의 얼굴을 잠시 바라보다 곧 배꼽이 빠져라 웃어재긴다. 태연은 친구들 앞에서 이상한 얘기를 하는 아빠가 부끄럽다.

“갈갈갈. 태연아, 너네 아빠 완전 웃겨!”

“에너지 부족 국가에서 ‘에너지 만들 녀석’이라는 건 칭찬인거죠? 아

싸, 더 쿵쿵 뛰고 놀자!”

“아빠, 진짜 빵꾸똥꾸야!”

태연은 빵꾸똥꾸를 외치며 엉엉 울어대고 친구들은 더 시끄럽게 날 뛰고. 호떡집 열 곳이 동시에 불이 난 것보다 더 심난한 난리법석이다.

“스톱! 모두 조용! **사람들이 걷거나 댄스 생기는 충격을 전기로 전환하는 장치를 만들어서 우리집 바닥에 깔면, 너희들이 한 시간만 뛰어도 상당히 많은 전기를 만들 수 있을 거라는 얘기야. 실제로 미국 MIT는 이러한 압전기의 원리를 이용해서 군중발전소(Crowd Farm)라는 ‘에너지 수확기술’을 개발한 적이 있고 말이야.**”

“에너지 수확기술이요? 가을에 사과, 배, 벼를 수확하듯이 에너지를 수확한다는 말씀이세요?”

순식간에 상황은 급반전. 태연의 집은 불난 호떡집에서 과학교실로 바뀐다. 그러나 아빠 옆에 딱 붙어 모범생 흉내를 내는 아이가 하필 말자라니! 잘난척쟁이 말자를 집에 데려오는 게 아니었는데 싶은 생각에 태연의 얼굴은 한 번 더 구겨진다.

“오호, 너는 말을 좀 알아듣는구나. 말자라고 했지? 암튼, 과학기술은 사람들의 필요와 상황에 따라 그때그때 방향전환을 한다. 화석에너지가 부족하니까 신재생에너지를 개발하고, 신재생에너지 기술이 생각처럼 빨리 진보하지 못하니까 에너지 절약기술을 발전시키고, 그것만 가지고는 에너지 부족을 해결할 수 없으니까 이제 에너지 수확기술까지 등장시킨 것이지. 햇볕, 공기, 바람, 땅, 인체 등 에너지는 세상 어디에나 존재한다. 그걸 주워 담아서 냉장고, 컴퓨터, 휴대폰 같은 생활 가전제품들을 움직일 수 있도록 해주는 장치만 개발해 낸다면 그야말로 무궁무진한 자원이 생기는 셈이지.”



최근 과학자들은 TV 방송국에서 송출하는 전파를 수확해서 1.5V 용량의 건전지처럼 사용하는데 성공을 했단다. 운동에너지도 마찬가지야. 캐나다 연구진들은 소형 발전기를 무릎에 장착한 다음 걸어도니기만 하면 저절로 에너지가 만들어지는 발전기를 만들었는데, 1분만 걸어도 휴대전화를 30분간 사용할 수 있을 만큼의 에너지를 얻을 수 있다고 하는구나.

“음... 온갖 가전제품에서 나오는 전파나, 인간의 운동에너지를 수확하는 건 어떨까요?”

“허걱! 넌 정말 과학천재로구나. 과학자들과 똑같은 생각을 하다니! 말자 말처럼 최근 과학자들은 TV 방송국에서 송출하는 전파를 수확해서 1.5V 용량의 건전지처럼 사용하는데 성공을 했단다. 운동에너지도 마찬가지야. 캐나다 연구진들은 소형 발전기를 무릎에 장착한 다음 걸어다니기만 하면 저절로 에너지가 만들어지는 발전기를 만들었는데, 1분만 걸어도 휴대전화를 30분간 사용할 수 있을 만큼의 에너지를 얻을 수 있다고 하는구나. 심지어는 휴대전화 같은 전자기기를 배터리없이 단지 몇 번 흔드는 것만으로 에너지를 얻을 수 있는 방법도 연구되고 있어.”

“정말 대단한데요? 뭐든 생각대로 에너지로 만들 수 있다는 거잖아요! 체온으로 작동하는 MP3 플레이어나 머리카락에 비벼 정전기를 내서 충전하는 전자사전, 이런 것도 얼마든지 가능하다는 거죠? 그럼 혹시 소리도 에너지로 변환시킬 수 있을까요?”

“빙고! 물론이지. 공장의 온수 발전설비나 핵발전소에서 방출되는 폐기열을 모아서 음향 즉 소리로 전환시킨 다음에, 음파의 압력으로 전기를 만들어내는 장치가 이미 개발되어 있단다. 환경오염 물질들을 에너지로 바꾸는 것이니까 정말 썩 먹고 알 먹는 방법이지. 근데 말자야, 너는 어쩔 그렇게 핵심만 콕콕 찍어서 얘기를 잘하니?”

“뭘요. 태연 아버지께서 해주시는 설명에 맞장구만 쳤을 뿐인데요. 그런데 태연이는 이렇게 훌륭한 아버지를 왜 빵꾸똥꾸라고 흉봤던 건지 알 수가 없네요. 아무래도 지적 수준이 아버지보다 너무 많이 떨어져서 자각지심에서 그랬던가 봐요. 하하”

아빠와 말자, 사랑스러워 죽겠다는 눈빛으로 서로를 바라보고, 태연

은 차오르는 분노를 더 이상 참기 힘들어 부르르 떠다.

“으으~ 아버지 그리고 왕재수 말자 너! 분노와 질투도 잘 수확하면 에너지로 바꿀 수 있다는 사실을 알고 있나요?”

“넌 어쩔 그리 말 안 되는 소리만 하나. 말자를 좀 본받아라. 분노 같은 주관적인 감정이 측정이 가능하다고 생각...”

순간, 혈크로 변한 태연이 분노를 크허헝 폭발한다. 그러자 창문과 책상 위의 화분이 우당탕 깨지고 온갖 집기들이 들썩들썩한다. 그야말로 대단한 에너지다!

“오, 오마이갓. 태연아 너의 분노야 말로 수확만 잘 하면 한 나라를 먹여 살리고도 남을게 트, 틀림없어. 그러니까 제발 그만, 그만!!”

글 : 김희정

합당한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

IQ 수치가 전부가 아닌 이유!



태연, TV를 보다 말고 눈물을 글썽이며 아빠에게 간다.

“아빠, 아무래도 저는 오래 못 살 거 같아요. 그동안 제가 잘못된 게 많아요. 죄송해요.”

“아니 태연아, 그게 무슨 말이나.”

“방금 TV에서 봤는데요. 어릴 적 지능지수(IQ)가 낮으면 장수하기 힘들데요. 영국에서 조사해 보니까 76세 이전에 죽은 사람들의 평균 IQ는 97인데, 76살 이상 산 사람들은 102라잖아요. 그럼 IQ가 93인 저는 훨씬 더 일찍 죽게 되겠죠?”

“하하, 겨우 그런 걸로 운거니? 걱정 마. 그건 단지 통계수치가 그렇다는 얘기고, 모든 사람이 그런 건 아니란다. 또 IQ는 어떤 검사지를 선

택했는가에 따라 편차가 클 수 있어. 우리나라에서만 백 개가 넘는 검사지가 사용되지. 그러니까 IQ를 단순 비교하는 건 각기 다른 문제지로 시험을 풀 다음 점수를 비교하는 것과 같은 거란다.”

“정말요? 그런데 IQ 같은 건 누가 만든 거예요? 누군지는 몰라도 기분 나빠요!”

“IQ 테스트는 1912년 독일의 심리학자 빌헬름 슈테른이 만들었다. 기억력, 계산력, 추리력, 이해력, 언어능력 등을 종합 검사해 지적 능력을 표현한 건데, 평균 100 정도가 나오도록 검사지를 만들지. 흔히 150이 넘으면 천재라고 하는데 독일의 시인 괴테가 190, 아인슈타인은 180이었다고 해.”

태연, 한숨을 푹 쉰다.

“어쨌든 너무해요. 아빠는 120, 엄마는 전체 인구의 상위 2% 안에 드는 뛰어난 IQ를 가진 사람들만 가입한다는 멘사 회원인데. 전 어떻게 93이냐고요.”

“IQ는 유전보다는 환경적인 요인이 더 크단다. 지능은 태어나면서부터 외부의 여러 가지 자극에 의해 뇌세포의 신경망이 얼마나 잘 연결되는가에 따라 크게 좌우되기 때문에, 좋은 자극을 반복적으로 자주 준 아이가 그렇지 않은 아이보다 훨씬 더 지능이 발달되지. 또 미국 하버드대의 하워드 가드너 교수의 ‘다중지능’ 이론에 따르면 인간은 언어지능, 논리·수학지능, 공간지능, 신체·운동지능, 음악지능, 인간친화지능, 자기성찰지능, 자연지능 등 매우 여러 가지 지능을 가지고 있기 때문에 단순히 IQ만 가지고 지능을 판단하는 건 잘못이라는 주장도 있어.”

“엥? 언어나 음악지능 같은 건 알겠는데 인간친화지능, 자연지능 이런 건 뭐예요?”



우리 뇌는 정보를 자동적으로 빠르게 처리하는 직관체계와
 깊이 생각하고 판단하는 숙고체계로 이루어져 있지.
 그런데 IQ가 180인 사람이라도 빨리해야 할 판단을 심사숙고하거나
 깊이 고민해야 할 판단을 후다닥 해치우버린다면
 결코 성공적으로 살아갈 수 없어.

“인간친화지능은 대인관계를 잘 이끌어가는 능력인데 이 지능이 뛰어나면 조직의 리더나 정치인의 재능이 있다고 할 수 있고, 자기성찰지능은 사람의 정서와 심리를 파악하고 적절히 드러내며 조절하는 재능 그리고 자연지능은 조류학자나 곤충학자처럼 자연환경을 인식하고 분석하는 능력을 말하는 거란다. **IQ가 뛰어나지 않아도 다른 지능이 높으면 얼마든지 훌륭한 사람이 될 수 있으니까 걱정 안 해도 돼.**”

“글쎄요... 그런데 전, 그런 지능도 별로인거 같아요.”

아빠, 태연의 기를 살려주려 계속해서 얘기를 해보는데도 점점 의기소침해지는 태연을 보자 마음이 아프다.

“음... 그렇지만 넌 아주 판단력이 뛰어나잖니. 무엇을 먹을지, 어떤 사람을 만날지, 집을 살지 팔지 등 사람은 언제나 뭔가를 판단하고 결정해야 하는데, IQ가 뛰어난 사람이라고 꼭 합리적인 판단을 할 수 있는 건 아니란다. 우리 뇌는 정보를 자동으로 빠르게 처리하는 직관체계와 깊이 생각하고 판단하는 숙고체계로 이뤄져 있지. 그런데 IQ가 180인 사람이라도 빨리해야 할 판단을 심사숙고하거나 깊이 고민해야 할 판단을 후다닥 해치워버린다면 결코 성공적으로 살아갈 수 없어.”

“하긴, 판단력은 뛰어난 것 같아요. 아빠한테 무슨 말을 해야 피자를 얻어먹을 수 있는지, 어떻게 하면 친구 인형을 빌려 놀 수 있는지 순간적으로 판단하는 건 정말 제가 생각해도 ‘귀신’ 같거든요.”

이때, 태연과 아빠 옆으로 엄마가 과일접시를 들고 나온다. 순간, 태연의 입가에 장난기 가득한 미소가 떠오른다.

“멘사 회원인데다 미인이며 성격까지 좋은 엄마가 아빠를 선택한걸 보면 IQ가 높다고 다 합리적인 판단을 하는 건 틀림없이 절대 아니에요. 그쵸, 아빠?”

두 사람의 대화에 끼어드는 엄마.

“어머, 아냐. 엄마는 한 번도 아빠를 선택한 걸 후회한 적이 없단다. 물론 네 아빠 IQ가 92밖에 안 되는 건 알아. 그렇지만 정말 열심히 공부해서 과학자가 되셨잖니. 엄만 그 성실성에 완전 감동했어. 그래서 지금까지 아빠를 존경한단다.”

태연, 깜짝 놀라 눈이 둥그레진다. 그리고는 곧 아빠를 향해 증오의 레이저를 쏘아댄다.

“아빠!!! 그럼 저보다 IQ가 더 낮았던 거예요? 제 IQ가 아빠한테 유전된 거라고요? 그래놓고 여태 환경적인 영향이 크다고 그러신 거예요? 앙앙. 아빠 정말 실망이야! 아빠는 거짓말쟁이!”

“아, 아냐. 정말 환경적인 영향이 더 크다니깐... 정말이야...”

글 : 김희정

파리의 비행스피드, 비밀은 무엇?



“후~, 이 지긋지긋한 파리. 생선장사 10년인데 어떻게 아직도 파리를 제대로 못 잡는지.”

파리채를 휘두르던 생선가게 주인은 한숨을 쉬고는 자리에 앉았다. 파리들이 기다렸다는 듯이 은빛으로 반짝이는 갈치들에 꼬여 들었다.

‘도대체 어떻게 해야 이 파리를 잡을 수 있는 거지? 그렇게 빨리 날지는 않는 것 같은데. 영 잡을 수가 없네.’

생선가게 주인은 딴 곳을 보는 척하다가 갑자기 갈치를 향해서 파리채를 휘 휘둘렀다. 하지만 이번에도 실패.

생선가게 주인의 파리채가 50도 각도로 파리 앞으로 떨어지는 동안 파리는 다리들을 앞으로 내어 비스듬하게 만든 뒤 다리를 들어 올려 뒤쪽

으로 강하게 밀어냈다. 파리가 몸의 각도를 틀어 파리채의 공격으로 벗어나는 순간 속도는 100밀리초(1밀리초는 1천분의 1초)에 불과했다.

대장 파리는 파리들에게 여유 있는 목소리로 말했다.

“이렇게 파리채가 앞에서 공격해 올 때는 다리를 앞으로 들었다가 뒤쪽으로 강하게 밀어내면서 각도를 바꿉니다. 파리채가 뒤에서 나타나면 다리를 약간 뒤쪽으로 이동하면 됩니다. 옆에서 오면 어떻게 할까요? 네 다리를 고정한 채로 있다가 점프하기 직전에 반대방향으로 몸을 비스듬히 기울여 도망칩니다. 다리만 살짝 뺀어도 위험에서 벗어날 수 있다는 걸 잊지 마세요. 내려앉은 상태에서 이륙하는 데 0.2초도 걸리지 않죠. 인간이 아무리 빨리 내려치더라도 이보다 빠르기 어렵습니다. 그러니까 자신 있게 배운 대로만 하면 잡히지 않을 수 있습니다.”

파리들은 갈치 위에서 여유 있는 시간을 보냈다. 파리는 걸으면서 먹고 몸치장까지 동시에 할 수 있는 멀티플레이어. 파리채 피하는 일을 어떤 파리들은 스틸 넘치는 일종의 오락으로 여겼다. 파리채가 날아오면 어느 곳으로 날아갈 지를 재빨리 계산한 다음 행동을 취했다. 파리들은 이전에 날았던 거리를 정확하게 기억하고 있기 때문에 조금도 허튼 동작을 하지 않고 치밀하게 움직일 수 있었다.

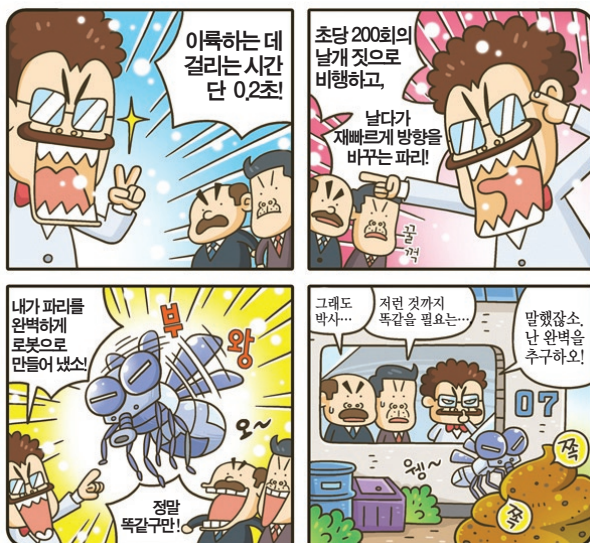
‘앵앵 앵앵. 인간들은 우리가 허겁지겁 도망쳐서 운이 좋아 파리채를 피했다고 생각하겠지. 낄낄.’

파리들이 앵앵거리며 갈치 위에서 파티를 즐기는 동안 생선가게 주인은 소득 없이 파리채만 흔들고 있었다. 옆집 과일가게 주인이 말을 건다.

“아이고, 오늘 유난히 파리가 들끓네요.”

“오라는 손님은 안 오고 파리만 들끓으니 속이 상해 죽겠네요.”

“파리채라는 게 파리 잡으라고 만든 물건이라도, 웬만치 기술이 있지



파리봇이 앞에서 공격해 올 때는

다리를 앞으로 들었다가 뒤쪽으로 강하게 밀어내면서 각도를 바꿉니다.

파리봇이 뒤에서 나타나면 다리를 약간 뒤쪽으로 이동하면 됩니다.

옆에서 오면 어떻게 할까요? 네 다리를 고정된 채로 있다가

점프하기 직전에 반대방향으로 몸을 비스듬히 기울여 도망칩니다.

다리만 살짝 뻗어도 위험에서 벗어날 수 있다는 걸 잊지 마세요.

않으면 잡기 힘들죠. 어찌나 나는 기술이 좋은지 과학자들도 파리 나는 법을 연구한다고 하잖아요.”

“아니, 과학자들이 파리 나는 걸 왜 연구하는데요?”

“그러게요. 우리 눈에는 앵앵거리고 더러워 잡아 없애고만 싶은 파리지만, 과학자들 눈에는 그렇게 보이질 않나 봐요. 파리 같은 로봇을 개발하는 게 대단한 일이라고 합니다. 헬리콥터 같은 거 생각해보면 뜨고 내릴 때 대단히 요란하죠? 파리나 벌처럼 빠르고 사뿐하게 뜨고 내릴 수 있으면 얼마나 좋겠어요. 그런 기술을 가진 비행 로봇을 만들기 위해 연구를 한대요. 실종자 수색이니 군사용 정보수집이니 쓸모가 얼마나 많겠어요.”

오랜 연구 끝에 미국 하버드 대학교 로버트 우드 교수 연구팀은 0.06g의 극소형 파리 로봇을 개발했다. 이 로봇의 날개는 1초당 150회를 움직인다. 하지만 아직은 직진과 상승 비행만 가능하고 자체 동력도 없다. 하지만 실제 파리는 공중부양을 위해 1초에 200회나 날개를 펄럭거리고 U자형 선회도 할 수 있다. 로봇 비행체가 공중에 안정적으로 계속 떠 있으려면 파리에게 배워야 할 것이 많다.

“나는 그런 기술 다 필요 없으니 파리만 쫓을 수 있으면 좋겠네요.”

생선가게 주인아저씨는 파리든 파리 로봇이든 생선 근처에는 얼씬도 하지 않았으면 좋겠다는 마음뿐이다.

“하하, 파리가 재빨리 도망치는 기술, 실은 이게 제일 대단한 거죠. 파리만큼 날다가 재빠르게 방향을 바꾸는 생명체가 없답니다. 수컷 파리는 마음에 드는 암컷 파리가 조금이라도 비행 궤적을 변경하면 0.03초 내에 비행 자세를 수정해 암컷을 따라잡니다. 정말 빠르죠. 우리가 파리채를 들어 올릴 때 파리는 벌써 날개를 움직이고 있다고 해요. 파리가 눈으

로 보면 몸은 이미 달아나고 있는 셈이죠. 얼마나 두뇌가 빠르고 치밀한지 몰라요.”

미국 캘리포니아 공대 마이클 디킨슨 박사 연구팀은 파리의 움직임을 초고속 디지털 이미지로 촬영한 결과를 발표했다. 파리는 자신을 잡으려는 파리채가 나타나면 날아오르기 전에 이미 알아채기 어려운 자세를 연속해서 취하면서 어느 방향으로 날아갈지 계획을 세우고 날아간다는 내용이었다.

“아니 그럼 파리를 잡을 방법이 없단 말입니까?”

“설마 그럴 리야 있겠습니까. 단지 어렵다는 얘기죠. 파리가 워낙 빨리 움직이니까 파리가 있는 곳을 치는 것보다는 파리가 도망갈 걸로 예상되는 곳을 치는 게 조금 더 효과적이겠네요.”

파리들은 생선가게 주인의 마음을 아는지 모르는지 앵앵거리며 생선 위에 앉았다 날아올랐다는 반복하고 있다.

“앵앵 앵앵 우리 파리를 영어로 플라이(fly)라고 한다네. ‘날다’라는 뜻의 플라이(fly)와 철자도 같지. 나는 걸로는 우리를 따라잡기 힘들걸. 앵앵.”

글 : 이소영

활달한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

키 크는 운동화도 있다... 신발은 진화 중!



“아빠, 아빠. 저번에 우리 집 와서 엄청 잘난 척하고 갔던 말자 있잖아요. 개가 별명이 ‘여자 이수근’ 이예요. ‘새 신을 신고 뛰어 봐도 160’ 하는 키 작은 이수근 있잖아요. 그런데 어디서 이상한 운동화를 신고 나타나더니 이제 키가 쑥쑥 클 거라고 자기가 ‘여자 이승기’ 라는 거예요. 그게 말이 되는 소리예요? 깔깔깔”

지난번 집에 놀러 온 말자가 특유의 ‘뻔뻔한 똑똑함’으로 아빠의 사랑을 독차지하고 간 이후로 말자를 향한 태연의 시기질투는 계속해서 끓고 있는 활화산이다.

“아냐, 가능할 수 있어. 요즘엔 운동화가 정말 못하는 게 없는 시대거든. 그리고 너도 생각해 봐라. 말자같이 똑똑한 애가 틀린 말을 할 리가

없잖니.”

“네? 진짜 여자 이승기가 될 수 있다고요?”

“운동화 바닥에 딱딱한 ‘성장칩’을 삽입한 ‘키 크는 운동화’가 개발됐거든. 걸을 때마다 성장칩이 발바닥의 특정 부위를 자극해 성장호르몬이 많이 분비되도록 하는 거지. 성장호르몬은 대뇌 아래 뇌하수체 전엽에서 분비되는 단백질 호르몬인데, 키를 크게 하고 근육도 튼튼하게 만들어주는 역할을 한단다. 이게 많이 나오면 당연히 키가 더 크겠지. 실제로 서울대 스포츠의학실 조사결과에 따르면 성장칩이 있는 운동화를 신고 달리면 그렇지 않을 때보다 성장호르몬이 2배나 많이 분비된다고 하더구나.”

“저도 사 주세요! 나도 미스코리아 될래!”

“뽀, 키만 크다고 되는 건 아니겠지만 어쨌든 꿈은 원대하고 좋구나. 운동화의 변신은 이뿐만이 아니야. 컴퓨터, 인터넷, MP3플레이어 등을 연결해서 건강종합선물세트로 탈바꿈하기도 한단다.”

“엥? 컴퓨터요? 그럼 심심할 때 운동화를 들고 컴퓨터 게임까지 할 수 있을까요? 근데 지독한 발꼬락 냄새는 우짤까 걱정이…”

“아이고 태연아, 컴퓨터로 할 수 있는 건 게임만이 아니라고 했잖니! 그게 아니라, 운동화 안에 작은 컴퓨터가 삽입돼 사람이 걷거나 뛰는 강도에 맞춰 자동으로 쿠션을 조절해 주거나, 운동 거리와 시간, 칼로리 소모량 등을 계산해서 운동화를 신은 사람이 듣고 있는 MP3로 전달해 주는 식으로 똑똑해진다는 뜻이야.”

“와, 진짜 못하는 게 없네요?”

“뿐만 아니라 요즘엔 신발과 손목시계, 운동복이 한 세트가 된 제품도 나왔단다. 신발 깔창 아래 있는 센서는 운동정보를, 옷에 붙은 심박측



운동화 바닥에 딱딱한 '성장칩'을 삽입한 '키 크는 운동화'가 개발됐거든.

걸을 때마다 성장칩이 발바닥의 특정 부위를 자극해

성장호르몬이 많이 분비되도록 하는 거지.

성장호르몬은 대뇌 아래 뇌하수체 전엽에서 분비되는 단백질 호르몬인데,

키를 크게 하고 근육도 튼튼하게 만들어주는 역할을 한단다.

정기는 심장박동수를 계산해서 손목시계에 있는 미니 컴퓨터로 전달하지. 그러면 컴퓨터가 이 정보들을 분석해 운동화 주인의 체력 수준이나 나이, 운동 목적에 맞는 운동 강도를 제안해 주는 거야. 다시 말해, 신발이 의사 겸 운동 트레이너 역할까지 해 주는 거란다.”

이때, 누군가 ‘멍동’ 초인종을 누른다. 허걱, 말자다! 하필 아빠가 과학적인 얘기를 하실 때 재수 없는 잘난 척 대마왕 말자가 등장하다니! 더구나 말자의 손에 들려있는 반쯤 뜯어진 운동화는 왠지 불길한 기운을 뿜어내고 있다.

“저와 비슷한 뇌구조를 가지신 똑똑한 태연이 아버지님, 뭣 좀 하나 여쭙보고 싶어서 무례를 무릎 쓰고 이렇게 방문했습니다.”

말자의 방문과 동시에 아빠의 눈에서도 사랑의 하트가 후두두둑 떨어진다.

“말자구나! 너의 방문이라면 아저씨는 언제나 만사 제쳐놓고 오케이란다. 그래, 무슨 일이니?”

“지난번에 사과 따듯이 에너지를 수확할 수 있는 기술에 대해 말씀해 주셨잖아요. 그래서 운동에너지를 수확할 수 있는 방법을 고민하다가 ‘운동화 발전기’를 한 번 만들어봤어요. 봐주시겠어요?”

아빠, 말자의 발명품을 이리저리 뜯어보더니 감동의 눈물을 뚝뚝 흘리기 시작한다.

“어쩔, 넌 정말이지 천재로구나. 네 운동화는 최근 한국해양대 기계정보공학부 최형식 교수팀이 개발한 ‘최첨단 신발용 운동량 계측 시스템’과 견줘도 크게 뒤지지 않은 수준이야. **최 교수팀은 운동화 바닥에 초소형 발전기를 넣고 걸을 때마다 미량의 전력을 생산하는 시스템을 개발**했단다. 약 5년 뒤면 운동화를 신고 걷는 것만으로도 소용량 휴대전화 배

터리 정도는 충전할 수 있다고 발표했지. 그런데 어찌면 너의 발명품이 그 기간을 앞당길 수도 있다는 생각이 번득 머리를 스치는구나!”

또 다시 반복되는 아빠와 말자의 칭찬 및 감동모드에 태연은 더 이상 견딜 수 없었다. 신발장에 있던 자신의 운동화를 가지고 와 말자의 코 바로 앞으로 들이민다.

“그래, ‘새 신을 신고 뛰어봐야 120’ 밖에 안 되는 너이지만, 어쨌든 너의 똑똑함을 인정해. 그래서 한 가지 미션을 더 줄게. 백 만년 묵은 청국장에서나 맡을 수 있다는 그 전설 속의 발꼬락 냄새가 지금 네 코 앞에 있어. 이걸 과학적으로 해결하는 건…”

그러나 맵소사. 태연 운동화 냄새를 1cm 앞에서 맡은 말자는 태연의 말이 끝나기도 전에 벌써 의식을 잃고 만다.

“안 돼! 이것만은 절대 안 돼! 너의 발꼬락 냄새에 ‘떡실신’ 된 사람이 지금까지 칠백오십네명이라고! 빨리 119 불러!”

씨익, 잔인한 미소를 짓는 태연.

글 : 김희정

쌀도 골라먹는 재미가 있다!



태연, 밖에서 들어오자마자 남산만한 배를 끌어안고 헉헉 숨을 몰아쉬며 소파에 널브러진다.

“아니, 태연아. 아프리카 난민도 아니고 배가 대체 왜 그런 거냐?”

“헉헉, 아빠의 딸이 우리 반 빵 먹기 대회에서 10분에 크림빵 42개를 먹어치워서 ‘식신대왕’ 자리에 등극했어요. 정말 자랑스러우시죠? 헉헉”

“허걱, 세상 모든 대회 중에 가장 미련하다는 바로 그 먹기 대회를 한 게냐? 그것도 우승을? 그렇게 채소, 과일은 입에도 안대고 탄수화물만 먹어대면 당뇨에, 비만에, 탄수화물 중독까지 될 수 있다는 걸 알고나 있니?”

“아빠는 귀엽고 깜찍한 딸에게 어쩔 그렇게 무서운 말씀을 하세요.”

“농담이 아냐. 탄수화물 특히 설탕이나 흰 밀가루처럼 당분만 남기고 다른 영양소들은 쏙 벗겨낸 ‘정제탄수화물’로 만든 음식은 혈당을 빠르게 올려 당뇨병이나 비만의 원인이 될 수 있단다. 또 이렇게 급격히 오른 혈당은 동시에 매우 빨리 떨어지면서 스트레스 호르몬인 코티솔을 분비하지. 코티솔 때문에 스트레스가 커지면 인체는 혈당을 다시 올리기 위해 더 많은 탄수화물을 찾는 악순환을 반복하게 되는데, 이런 현상을 ‘탄수화물 중독’이라고 부른단다.”

“어머, 그럼 제가 배가 고프면 이유 없이 화가 나고 난폭해지며 미친 듯이 빵이나 사탕을 찾는 게 다 이유가 있었던 것이군요! 그럼 이제 전 어떡해요? 제가 부드럽고 훌륭한 저의 인격을 유지하려면 탄수화물을 계속 먹어서 코티솔 분비를 막아야한단 말이잖아요.”

“글쎄, 방법이 있긴 하지. 그것도 밥을 먹어서 해결하는 방법.”

태연, 남산만한 배를 부여안고 아빠에게 바짝 다가간다. 눈에는 환희의 빛이 가득하다.

“오, 플리즈. 그 환상적인 방법을 빨리 알려주세요.”

“밥이라고 하면 흔히 쌀밥만 생각하잖니. 그런데 **최근 쌀에 섞어먹는 잡곡이 병을 치료하는 효과가 아주 탁월하다는 연구결과가 나왔단다.** 수수와 기장은 혈당상승을 유발하는 α -아밀라아제와 α -글루코시다제의 활성을 50% 이상 억제하기 때문에 당뇨치료에도 좋고, 급격하게 혈당이 오르는 걸 막을 수 있으니까 비만도 예방할 수 있는데다, 앞서 말한 탄수화물 중독도 없앨 수 있단다.”

“와우, 대단해요! 못생긴 곡식알갱이들이 그렇게 대단한 일을 한단 말이예요? 저 오늘부터 수수하고 기장밥만 먹을래요!”

“뿐만 아니야. 수수와 기장은 암세포 사멸율도 각각 77.7%, 64.1%에



농업과 생명기술(BT), 나노기술(NT), 정보기술(IT) 등의 첨단기술이 결합한
기능성쌀도 속속 등장하고 있어. 라이신이 많이 함유된 일명 키 큰 쌀인 '영안벼',
아기 이유식용 고영양쌀 '하이아미', 다이어트쌀 '고아미 2호', 노화억제쌀 '흑설',
혈압조절용 발아현미쌀 '큰 눈', 베타카로틴이 대거 함유된 '황금쌀',
혈압강하 효과가 있는 붉은곰팡이로 만든 '홍버섯쌀' 등 종류도 매우 많다.

달할 정도로 항암 효과가 뛰어난데다, 세균성 염증 유발물질인 지질다당류(LPS)에 의한 염증 효과 실험에서도 수수 88.5%, 기장 97.3%로 대단히 높은 염증 억제율을 보였단다. 또 수수와 식용피는 대표적인 황산화제로 알려진 ‘토코페롤’ 보다 황산화 효과가 1.6배 이상 높아서 피부미용, 노화방지, 질병예방 등에도 탁월한 효과를 가진 것으로 나타났지.”

“와우, 대단해요. 밥만 잘 선택해 먹어도 효과 좋다는 약을 매년 복용하는 것 이상으로 뛰어난 질병치료 효과를 볼 수 있다는 거네요.”

“그렇지! 더구나 요즘엔 농업과 생명기술(BT), 나노기술(NT), 정보기술(IT) 등의 첨단기술이 결합한 기능성 쌀도 속속 등장하고 있어. 라이신이 많이 함유된 일명 키 크는 쌀인 ‘영안벼’, 아기 이유식용 고영양 쌀 ‘하이하미’, 다이어트쌀 ‘고아미 2호’, 노화억제쌀 ‘흑설’, 혈압조절용 발아현미쌀 ‘큰 눈’, 베타카로틴이 대거 함유된 ‘황금쌀’, 혈압강화 효과가 있는 붉은곰팡이로 만든 ‘홍버싯쌀’ 등 종류도 매우 많단다.”

“아유, 종류가 많다고 걱정하실 게 뭐가 있어요. 그냥 다 먹으면 되잖아요. 온갖 종류의 기능성 쌀에다가 수수, 기장 같은 잡곡까지 몽땅 섞어서 한 끼에 다섯 그릇씩 먹어치우면 건강해서 좋고, 국가 경제에 도움 돼서 좋고, 더 이상 뭘 바랄게 있겠어요!!”

아빠, 얼굴이 확 살아난다. 태연의 말에 절대 동감한다는 표정이다.

“그렇지? 너도 그렇게 생각하지? 고민할 게 뭐 있어. 싹 다 먹으면 되는걸. 고기반찬까지 있으면 더 좋구. 엄마한테도 그렇게 설명하면 통할 거야. 그치?”

태연과 아빠, 둘이 손뼉을 치며 좋아서 난리다.

“엄마! 오늘부터 아빠랑 나랑은 한 끼에 다섯 그릇씩 먹을 거예요. 그렇게 준비해 주세요!”

그때 도끼눈을 하고 등장한 엄마, 부엌문 앞에 ‘식신 출입금지. 위반 시 열 끼 굶김’ 이라고 쓴 큼지막한 표지판을 붙인다.

“오마나... 엄마 눈 보셨어요? 소름이 쭉 끼쳐요. 아빠는 어쩌다가 저렇게 무서운 여자랑 결혼을 한 거죠?”

“그... 글썄 말이다....”

글 : 김희정

활달한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

치아건강 제대로 지키는 법!



태연과 아빠, 입을 크게 벌린 채로 치과치료용 의자에 나란히 누웠다. 의사의 발자국 소리는 점점 가까워져 오고, 태연과 아빠의 눈은 그때마다 공포로 왕방울만큼 커진다. 그러나 다행히도 극도로 착하게 생긴 젊은 의사가 다가오는 게 아닌가!

“아이고, 의사 선생님. 정말 착하게 생기셨네요. 눈썹만큼도 아프지 않게 치료를 하신다는 바로 그 선생님 맞으시죠?”

“벌써 소문이 다 났어요? 이거 참 쑥스럽네요. 그럼 어디 한 번 볼까요? 이런, 이가 많이 상했네요. 도대체 무슨 짓을 하셨기에 이렇게 되신 건가요?”

“그게 정말로 이해할 수가 없어요. 제 딸 태연이야 맨날 얼음 깨먹고

탄산음료 마신 다음 양치질도 안하고 그래서 치아가 상했다고 하지만, 저는 정말이지 맹세코! 치아가 상할 만한 일은 절대로 한 적이 없어요. 여름에도 차가운 건 싫고 뜨끈한 삼계탕, 보신탕만 먹는 이상 체질인데다, 가끔 탄산음료라도 마실라치면 곧바로 양치질을 하는 아주 바른생활 사나이거든요.”

“허걱. 엄청 무식한 행동만 골라하셨군요. 일단 뜨거운 음식은 치아에 아주 나빠요. 이열치열이라고 여름에도 뜨끈한 국물 좋아하는 분들 많은데요. 아버님처럼 치아가 빠들빠들 나 있는 분들은 국물에 포함된 지방이 치아의 미세한 곳까지 파고들어 충치를 유발하기 쉽고, 금이나 레진으로 보철물을 씌운 경우에는 85℃ 이상의 뜨거운 국물이 보철물의 마모나 변형까지 불러올 수 있거든요. 또 아버님처럼 이미 충치가 있는 분들은 뜨거운 국물이 치아 틈새로 들어가 충치균이 잇몸까지 파고들 수 있도록 길을 터주기도 한답니다.”

가만히 얘기를 듣고 있던 태연, 빠져나오는 웃음을 참지 못하고 킁킁댄다.

“깎깎, ‘TV는 사랑을 싣고’가 아니라, ‘아빠의 보신탕은 충치균을 싣고’였어.”

“뿐만 아니라 탄산음료를 마신 다음 곧바로 양치질을 하셨다고요? 이런 무식한 일이 있나. 콜라 같은 탄산음료는 보통 pH 2.5~3.5의 강한 산성을 갖고 있기 때문에 치아를 보호하는 법랑질을 쉽게 손상시키죠. 그런데 치약에는 치아표면을 갈아서 깨끗하게 만드는 연마제가 들어있어요. 다시 말해, 탄산음료를 마신 뒤 바로 양치를 한다는 건 치아표면에 상처를 내 놓고 뽐뽐 갈아내는 거랑 똑같은 행동이에요. 그러니까 탄산음료를 마신 다음에는 물이나 양치액으로 가글을 하거나, 그게 안 되면 그냥



콜라 같은 탄산음료는 보통 pH 2.5~3.5의

강한 산성을 갖고 있기 때문에 치아를 보호하는 법랑질을 쉽게 손상시켜요.

그런데 치약에는 치아표면을 갈아서 깨끗하게 만드는 연마제가 들어있어요.

다시 말해, 탄산음료를 마신 뒤 바로 양치를 한다는 건

치아표면에 상처를 내 놓고 백백박 갈아내는 거랑 똑같은 행동이에요.

침에 의해 중화될 수 있도록 30분~1시간 정도 후에 양치질을 하는 게 더 좋습니다. 그렇다면 혹시, 맥주도 많이 드시나요?”

태연 참견한다.

“물론이죠. 임신 8개월과 흡사한 불룩한 배를 보면 모르시겠어요? 밤마다 맥주를 드시고선, 치아 안 썩는다고 양치도 안하고 그냥 주무신다니깐요.”

“허거걱. 이렇게 무식할 수가! 맥주에도 상당히 많은 설탕이 들어간다는 사실 모르셨어요? 더구나 맥주 역시 pH4정도의 산성음료이기 때문에 탄산음료를 마셨을 때와 마찬가지로 곧바로 양치하지 말고 물로 먼저 헹구셔야 해요. 또 가능하면 오이, 당근 같은 채소류의 안주를 먹는 것이 좋아요. 섬유질이 풍부한 채소는 치아 표면을 말끔히 닦아주는데다 입냄새 제거 효과까지 탁월하거든요.”

태연 또 참견한다. 아빠가 젊은 의사에게 당하고 있는 모습이 고소해 죽겠다는 눈치다.

“와우, 엄마가 무척 좋아하시겠어요. 아빠의 천년 묵은 입 냄새 때문에 요즘 ‘남편 뽀뽀 금지령’을 내리셨거든요. 깔깔. 그런데요, 선생님. 저는 뜨거운 국물이랑 맥주도 안 먹는데 왜 이렇게 치아가 엉망이 된 걸까요?”

의사, 태연의 이를 유심히 들여다본다.

“더러워서요.”

“네?”

“치아가 더러워서 다 썩어버렸어요. 도대체 양치를 하긴 한건가요? 하루 세 번, 너무 부드럽지도 뻘뻘하지도 않은 적당한 칫솔로, 치약에 물을 묻히지 말고, 이와 잇몸이 닿는 부위부터 돌려가며, 삼 분씩 칫솔질을

하지 ‘얇은 것’이 확실하군요.”

태연, 창피해서 얼굴이 빨개진다. 그 때 간호사가 들어온다.

“왕초보 선생님, 안아파 선생님이 늦으신다고 오늘은 왕 선생님이 대신 진료를 보시래요.”

“그래요? 야호! 드디어 나도 진료 시작이구나!”

여태 대화를 나눈 사람이 안아파 선생님인줄 알았던 태연과 아빠, 기겁을 한다.

“엥? 눈썹만큼도 아프지 않게 치료를 한다는 안아파 선생님 아니셨어요? 그, 그렇담 당신은 누구신가요?”

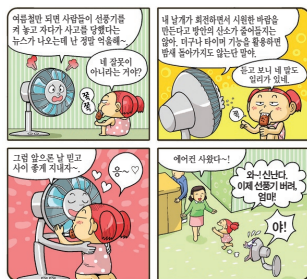
“저요? 지난주에 치과대학을 졸업하고 엇그제 이 병원에 취직한 치과 의사 왕초보예요. 아직 진짜 사람 이빨은 한 번도 못 뽑아 봤는데, 드디어 소원을 풀게 되다니!! 너무 긴장돼서 손이 부들부들 떨려요.”

왕초보 의사, 손을 벌벌 떨고 식은땀을 흘리면서 치과용 핀셋을 아빠의 입으로 집어넣는다.

“악! 사람 살려!!”

글 : 김희정

선풍기가 생명을 위협한다? 진실은 무엇?



폭염주의보가 일주일째 계속되고 있다. 낮 기온이 35℃를 우습게 넘고, 해가 저도 대지는 뜨거운 열기를 품어댔다. 박 형사는 인상을 잔뜩 찌푸린 채 의사인 친구를 기다리고 있다. 더운 날씨에도 여전히 활기찬 얼굴의 친구가 나타났다.

“자네, 얼굴색이 좋지 않군. 더워서 잠을 못 잤나?”

“이런 열대야에 잠을 제대로 자는 사람이 있겠나. 하지만 내 고민은 그게 아니라네. 최근 원인 모를 사망사고가 이어지고 있어. 방문과 창문이 모두 닫혀 있고 침입한 흔적도 없는데 아침이면 죽은 사람들이 연일 발견되고 있지.”

“자연사 아닐까?”

“전날까지 멀쩡했던 사람이 갑자기 죽으니 수궁하기 어렵다네.”

“그렇다면 살인이라고 보는 건가?”

“문은 모두 닫혀 있었고, 현장에 있던 건 선풍기뿐이라네.”

“아니 그럼, 선풍기가 사람을 죽였다는 건가?”

사실 경찰 내부에서는 선풍기를 유력한 용의자로 보는 경향이 많았다. 전국적으로 선풍기 주의보를 내려야 한다는 강경한 태도를 보이는 사람도 늘고 있었다.

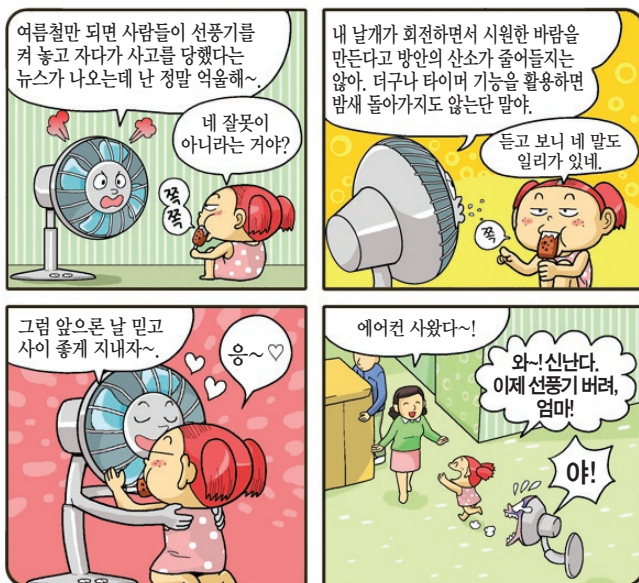
“좁고 밀폐된 공간에서 선풍기를 틀면 산소 부족, 호흡 곤란, 저체온증을 유발하기 때문에, 선풍기가 의도한 것은 아니겠지만 사람을 죽일 수 있다는 의견이 많지. 회전 기능이나 타이머를 사용하지 않고, 신체의 특정 부위에 집중적으로 장시간 바람을 쐬 경우에 그 위험이 커진다는 걸세.”

박 형사는 의사인 친구의 견해가 궁금했다.

“글쎄, 공기가 통하지 않는 밀폐된 장소라면 선풍기 때문이 아니라도 산소 부족이 생기겠지만, 선풍기가 산소 부족을 유발할 만큼 공기 압력을 바꾼 것 같진 않네. 난로를 오래 켜둔다면 공기 중의 화학성분이 바뀌기 때문에 문제가 있을 수 있지만, 선풍기 날개는 그저 바람을 일으키지 공기의 화학성분을 바꾸지는 못하지. 방문이나 창문이 닫혀서 공기의 흐름이 차단된다고 해도 방 안의 산소량은 그대로 유지되기 때문에 질식하긴 어려워. 첫 번째 원인은 제외해도 좋을 것 같네.”

“그럼 호흡 곤란은 어떤가? 얼굴에 집중적으로 강력한 바람을 쐬면 산소가 희박해지고 의식이 점차 흐려지게 되고 결국 죽을 수도 있지 않겠나?”

사실 박 형사 본인도 잘 때는 선풍기를 절대 얼굴 쪽으로 두지 않는



저체온증은 체온이 35°C 이하로 떨어지는 걸 말하는데,
 사망에 이르면 체온이 $27\sim 28^{\circ}\text{C}$ 까지 내려가야 하지.
 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 정도 체온이 떨어지는 걸로는 죽지 않아.
 8°C 에서 10°C 는 떨어져야 사망에 이르게 된다는데.

다. 어린 시절에 선풍기 바람을 얼굴 쪽으로 고정해두고 자다가 가위에 눌렸던 경험이 있기 때문이다. 선풍기를 꺼야겠다는 생각이 들었지만 정신이 몽롱하고 숨을 내쉬는 것마저 곤란해 한참 뒤에야 쿨럭 기침을 하며 간신히 일어났었다. 오래전 일이지만 그 뒤로는 선풍기를 멀리하게 되었다.

“선풍기 바람 때문에 호흡기 근처의 압력이 낮아져 공기를 들이쉬기 힘들어진다는 얘기로군. 하지만 이 논리가 성립하려면 오토바이를 타고 바람을 가르며 달리는 사람들은 심각한 호흡 곤란을 겪어야 하는데 그런 일은 없지. 달리는 자동차에서 얼굴을 내미는 경우도 마찬가지야. 선풍기 때문에 호흡곤란이 온다는 건 상식적으로 이해하기 어렵네. 하지만 술을 많이 마셨다거나 몸에 병이 있고 허약한 사람이라면 그런 증상을 겪을 수도 있긴 있겠네.”

박 형사는 선풍기 때문이 아니라고 단정하는 친구에게 조심스럽게 저체온증에 대해 물어봤다.

“선풍기 바람이 저체온증을 유발했을 가능성에 대해서는 어떻게 생각하나?”

“저체온증이라. 우선 저체온증이 뭔지 설명해주지. 저체온증은 체온이 35℃ 이하로 떨어지는 걸 말하는데, 사망에 이르려면 체온이 27~28℃ 까지 내려가야 하지. 2~3℃ 정도 체온이 떨어지는 걸로는 죽지 않아. 8℃에서 10℃는 떨어져야 사망에 이르게 된다네. 사실 저체온증은 추운 겨울에도 잘 일어나지 않는 증상이네.”

하지만 박 형사는 쉽게 수궁이 되지 않았다.

“선풍기를 틀고 바람을 쐬면 몸이 서늘해지는 느낌이 들지 않나. 그걸 좁고 밀폐된 방에서 밤새도록 틀어둔다면 체온이 많이 떨어질 수 있을

것 같아. 밤에는 신체 대사가 더더지고, 술을 마신 상태라면 가능성이 더 커지지 않을까?”

“물론 방이 밀폐되어 있고, 술을 많이 마신 상태라면 얘기가 달라지겠지. 저체온증을 유발할 환경이 조성되니까. 하지만 창문과 방문을 닫았다고 방이 밀폐되었다고 보긴 어렵고, 밀폐되는 방은 실제로 거의 존재하지 않을 거야. 술을 많이 마신 상태에서 더운 방에서 자다가 사망했다면 폐색전증이나, 뇌혈관성 사고, 또는 부정맥 등 여러 가지 다른 원인이 작용했을 수 있어. 그것을 선풍기의 탓으로 돌리긴 어렵지 않겠나.”

의사는 박 형사에게 선풍기가 그렇게 의심스럽다면 간단한 실험을 해보자고 제안했다. 선풍기를 틀어놓고 실내 온도를 측정하는 실험이었다. 선풍기 바람이 실내 온도를 떨어뜨리는지 확인해보자는 뜻이었다. 실험 결과는 의사의 견해에 힘을 실어주었다. 선풍기는 시원하다는 느낌은 쥐도 온도 자체를 낮추지는 못했다. 박 형사도 실험 결과에는 수긍하지 않을 수 없었다.

“하긴 더운 날 선풍기를 틀면 더운 바람만 나오지. 선풍기가 자체적으로 차가운 바람을 내뿜지 못하니까 오래 틀어둔다고 체온을 많이 낮추기는 어렵겠군.”

“그래, 이제야 얘기가 좀 되는군. 오히려 좁은 방에서 선풍기를 오래 틀어두면, 선풍기가 과열되면서 실내 온도를 높이는 역할도 하게 될 걸. 선풍기가 과열될 정도로 오래 틀어둔다면 저체온증보다는 선풍기 과열에 의한 화재 사고로 사망할 가능성이 더 크겠지.”

박 형사는 고개를 끄덕거렸다. 실제로 최근 1~2년간 선풍기 과열에 의한 사망사고도 몇 건 보고된 바 있다.

“의학적으로 설명하자면, 이렇다네. **선풍기 바람이 닿는 피부 표면은**

혈관이 수축해 체온이 조금 내려갈 수 있지만, 인체의 심부는 온도를 항상 일정하게 유지하는 특징을 갖고 있기 때문에 선풍기 바람으로 심혈관계에 영향을 줄 정도로 체온이 떨어지기는 어려워. 인체는 놀라운 자기 체온 조절 기능을 갖고 있다네.”

박 형사는 난감한 얼굴이 되었다.

“사람들은 자꾸 죽고, 유일하게 방에 있던 선풍기가 범인이 아니라면, 도대체 그들은 왜 죽은 걸까?”

의사는 조용히 답했다.

“까마귀 날자 배 떨어졌다고, 선풍기는 우연히 그 자리에 있었던 것 뿐이었던 거네. 돌아보게나, 이런 날씨에 선풍기를 켜지 않고 자는 사람이 몇이나 되겠나? 간밤에 산 사람이건 죽은 사람이건 누구나 선풍기를 켜고 잤을 걸세. 죽은 사람 중 선풍기를 켜지 않은 사람을 찾는 게 더 어렵지 않겠나.”

하지만 박 형사는 의문이 완전히 해소되지 않았다. 지난밤 사망한 사람의 방에 혼자 돌아가던 선풍기가 자꾸만 생각났기 때문이다.

“그렇게 말하는 자네는 더울 때 밤새 선풍기를 틀어 놓고 자나?”

의사는 빙그레 웃으며 답했다.

“물론 나도 그렇게 하진 않는다네. 선풍기에는 타이머 기능이 있지 않나. 사람은 깊은 잠에 빠지기 전인 수면 유도기에 체온이 올라가는데, 이 시간은 30분~1시간 사이라네. 그 시간 동안은 선풍기가 참 유용하지. 아까도 몇 번 말했지만 술을 마셨거나 병이 있는 허약한 사람이라면 선풍기는 독이 될 수 있어. 자네도 몸에 자신이 없다면 선풍기를 밤새 틀어 놓지는 말게.”

형사는 선풍기 타이머를 맞추는 의사를 상상하며 속으로 빙긋이 웃

었다.

‘문을 닫은 채로 선풍기를 밤새 틀어 놓고 잔다고 죽지는 않겠지만,
몸에 좋을 리는 없어. 감기라도 걸릴 수 있으니까. 저 친구 말대로 타이머
는 한 시간이면 충분하겠군. 참, 창문도 꼭 열어둬야지.’

글 : 이소영

합당한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

겨뎡인의 비애, 보톡스라도 맞아봐!



대한민국 전체가 하나의 ‘거대한 찹뎡’ 이라고밖에 달리 표현할 길 없는 끔찍하게 더운 여름날. 태연과 아빠, 띄약별 아래 수건과 양동이를 하나씩 앞에 두고 가부좌를 튼 채 앉아 있다. 결의에 찬 표정들이다. 강아지 똥똥이도 덩달아 헛바닥을 길게 뻗 채 태연 옆에 붙어 앉았다.

“딱 한 시간만이다.”

“걱정 마세요. 신세대 어린이 ‘겨뎡인’의 진가를 보여드릴 테니까요. 양동이에 제 땀이 더 많이 고이면 새로 나온 게임기 무조건 사주셔야 해요.”

“대용량 다한증으로 인해 여름마다 겨드랑이에 양동이를 대놓고 살았던 아빠의 ‘겨뎡 인생’ 40년을 무시하는 게냐? 어쨌든 아빠 땀이 더 많

으면 100일 동안 아빠 어깨를 주물러야 한다는 사실을 잊지 말도록 해라.”

“이럴 땐 제가 항온동물인 게 그렇게 고마울 수가 없어요. 체온을 37℃로 일정하게 유지하기 위해서 땀을 분비하는 거잖아요. 사람 피부에는 땀샘이 무려 200만~400만 개나 있어서 하루에 최대 10리터, 다시 말해서 1.5리터 콜라병으로 7개 가까이나 되는 엄청난 양의 땀을 만들 수 있다고요. 이렇게 만든 땀을 피부 밖으로 내보내면 땀이 공기 중으로 날아가면서 몸의 열도 함께 가져가기 때문에 몸이 시원해지는 거죠. 제가 그 정도도 모를까 봐서요?”

“오호라, 오늘의 대결을 치르기 위해 공부까지 열심히 해줬다 이거지? 그럼 땀을 너무 많이 흘려 탈수현상이 일어나면 근육이 서서히 경직되고, 우리 몸이 수분손실을 막기 위해 땀 분비량을 줄이면서 체온이 올라간다는 것도 잘 알고 있겠구나. 체온이 40℃ 이상 올라가면 의식을 잃을 수도 있어. 난 땀 시험 때문에 사랑하는 내 딸이 병원에 실려 가는 꼴은 보고 싶지 않구나. 그러니까 이쯤에서 기권하는 게 어때?”

“어머나! 그럼 오늘 저의 도전이 단순한 게임기 쟁취용이 아닌, 아버지께 대한 일종의 반항이라는 것도 알고 계세요? **다한증, 즉 특정 신체부위에서 5분 동안 땀을 100mg 이상 흘리는 증상을 앓는 사람은 우리나라 전체 인구 100명 가운데 1명일 정도로 흔해요. 하지만 오로지 겨드랑이에서만 수도꼭지를 틀어 놓은 듯이 땀이 나는 겨땀인은 극히 드물죠. 그런데 다한증은 23~53%가 가족력이예요.** 다시 말해서 이토록 저주받은 겨땀 체질을 물려주신 장본인이 바로 아빠라는 거죠. 그런 아빠가 불쌍한 딸에게 그깟 게임기 하나도 사주지 않는다는 건 말이 안 된다는 반항을 하고 있는 거라고요!”

“흑... 네 말을 듣고 나니 갑자기 미안해지는구나. ‘겨땀’은 냄새까지 동반하기 때문에 사실 아주 힘들긴 해. 우리 몸에는 에크린(eccrine)샘과 아포크린(apocrine)샘 이렇게 2가지 땀샘이 있지. 에크린샘은 피부 전체에 분포돼 있는데, 자체의 분비관을 통해 ‘약간 짠 물’ 수준의 땀만 내보내고 지질이나 단백질 등의 유기 분비물을 대부분 재흡수하기 때문에 냄새가 거의 안 난단다. 하지만 겨드랑이나 성기 부근에 많은 아포크린샘은 체모를 타고 땀을 배출시키기 때문에 유기물이 거의 재흡수 되지 않아 냄새가 많이 나거든. 여자아이인 네가 그동안 땀과 냄새 땀에 겪었을 고통을 생각하니 흑흑... 눈물이 나는구나.”

“그나마 우리 몽몽이는 다한증이 아니라서 다행이에요.”

“아니야. 몽몽이는 우리와 반대로 땀을 못 흘려서 슬픈 동물이야. 원래 개는 에크린샘이 없고, 아포크린샘만 조금 있거든. 땀샘은 적고 털은 많으니 얼마나 덥겠니. 저토록 처절하게 헛바닥만 쭉 내놓고 할딱거리며 체온 조절을 하는 모습을 보니 내 마음이 더욱 아프구나.”

“흑... 말이나 당나귀는 에크린샘이 발달돼 있어서 전신에서 땀을 흘릴 수 있다는데. 당나귀만도 못한 우리 몽몽이! 우린 모두 다 저주받은 ‘겨땀인’과 ‘겨땀견’ 인가 봐요!”

순간적으로 비애에 휩싸인 태연과 아빠, 양동이에 겨땀 젖은 수건을 한 번 짜내고, 다시 눈물 닦은 수건을 한 번 짜내며 끼이끼이 운다. 짧은 시간 안에 양동이를 다 채워가는 대단한 ‘겨땀 부녀’다.

“아니야. 이렇게 아니라 우리도 적극적으로 우리 운명을 극복하는 거야. **다한 극복 프로젝트, 하나! 땀이 많이 나는 부위에 발한억제제를 바르는 방법**이 있는데, 이걸 단순히 땀구멍을 막는 수준이라서 우리 같은 대용량 겨땀인들은 좀 힘들고. **둘! ‘이온영동치료법’**이라는 게 있는데, 전



우리 몸에는 에크린(ecrine)샘과 아포크린(apocrine)샘
 이렇게 2가지 땀샘이 있지. 에크린샘은 피부 전체에 분포돼 있는데,
 자체의 분비관을 통해 '약간 짠 물' 수준의 땀만 내보내고 지질이나 단백질 등의
 유기 분비물을 대부분 재흡수하기 때문에 냄새가 거의 안 난단다.
 하지만 겨드랑이나 성기 부근에 많은 아포크린샘은 체모를 타고
 땀을 배출시키기 때문에 유기물이 거의 재흡수 되지 않아 냄새가 많이 나거든.

류를 이용해 몸에 발한 억제물질을 주입하는 거야. 부작용은 없지만 자주 병원에 가야 하고 효과도 짧은 단점이 있지.

셋! 겨드랑이에 보톡스를 맞는 방법도 있어. 보톡스가 썩은 통조림에서 생기는 독소라는 건 너도 알지? 그 독을 맞고 여자들은 근육을 마비시켜 젊음을 찾지만, 우리 같은 겨땀인들은 땀샘에 분포된 신경전달물질을 마비시켜 땀 분비를 차단할 수 있단다. 효과는 뛰어나지만 비싸다는 흠이 있어. 그리고 네 번째! 땀을 분비하는 교감신경을 제거하거나 절단해 버리는 방법이 있는데, 이건 좀... 아프긴 할 거야. 그치? 자, 이제 결정의 순간이다. 이 네 가지 방법 가운데 어떤 걸 선택하겠니!”

한껏 기대에 차 있던 태연, 방법이 하나같이 쉽지 않은 것을 듣고는 더욱 큰 소리로 서럽게 운다.

“아빠 미워, 정말 미워! 네 가지 모두 싫단 말야. 앙앙.”

“흑흑... 울지 마 태연아. 겨땀인이 꼭 나쁜 것만은 아니란다. 겨땀 냄새가 이성을 유혹하는 일종의 페로몬이라는 주장이 있는데, 아빠가 엄마처럼 멋진 여성을 아내로 맞은 걸 보면 틀린 말은 아닌 것 같단다. 그러니까 너도 강력한 페로몬으로 장동건 같은 남자와 결혼할 수 있을 거야. 그러니까 울지 마. 뚝!!”

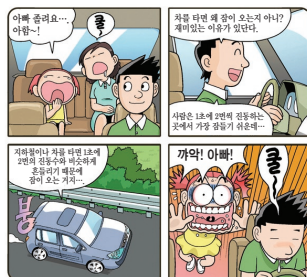
그때, 회심의 미소를 짓는 태연.

“으흐흐... 품절남 장동건보다 더 좋은 게 있죠. 양동이를 보세요. 아빠가 엉뚱한 얘기하시는 동안 제가 더 많은 땀을 모았어요. 이제 게임기를 내놓으실까요?”

“허걱! 그건 겨땀이 아니라 눈물이잖아! 이건 반칙이라고!”

글 : 김희정

차타고 자면 개운치 않은 이유



장모님 생신 때문에 목포에 있는 처가로 가는 길, 빠르게 스쳐가는 창밖 풍경이 어지럽다. 아내는 음식을 준비하기 위해 아침 일찍 내려갔고, 난 학교에서 돌아온 철수와 함께 후발대로 가는 중이다. 역에서 산 도시락은 이미 먹었고 식후 커피 한 잔도 즐겼다. 창에 반사되는 오후의 햇살이 눈부시고 따스하다. 그래서인가 졸리다. 너무 졸리다. 눈꺼풀이 무거워...

“졸리시면 주무세요. 도착하기 전에 깨워드릴게요.”

책을 보던 철수 녀석이 씨익 웃으며 말을 건다. “졸리긴 누가 졸러” 하고 너스레를 떨어봤지만 녀석의 다 안다는 표정에는 도저히 당해낼 수 없었다. 담배 한 대만 딱 피면 잠이 깰 것 같은데, 하지만 기차는 전체가

금연이다. 거기다 난 지금 금연 중이다. 사나이 오나전, 가족과 한 약속을 깰 수 없다!

“아빠 지하철 안에서도 조시죠? 어쩐지 ‘헤드뱅잉’을 열심히 하실 것 같은데.”

“이 녀석, 난 창문에 머리 붙이고 암전하게 자.”

철수 녀석이 던진 질문을 계기로 난 애기에 집중하기 시작했다. 입과 머리를 움직이면 잠이 깨겠지 하는 마음으로.

“하지만 지하철에서 조는 건 부끄러운 일이 아니지. 사실 굉장히 자연스러운 현상이야.”

“에이. 또 핑계 대려고 그러시는 거죠?”

“누가 들으면 내가 매일 핑계만 대고 사는 사람인 줄 알겠다! 사람들이 지하철만 타면 자는 이유에 대해 연구한 과학자들이 실제로 있단 말 이야.”

“그걸 연구해요? 그냥 아침에는 잠이 부족해서, 저녁에는 피곤해서 조는 거 아니에요?”

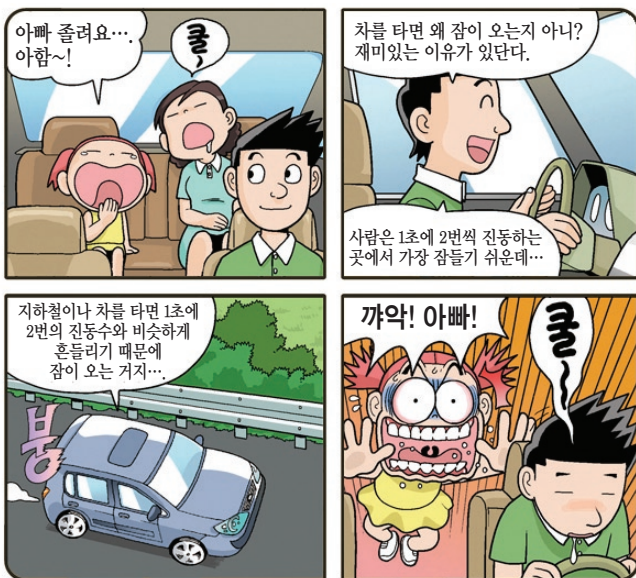
“물론 그런 것도 이유 중 하나지. 그렇지만 낮에 자는 사람들은? 다 전날 밤을 새거나 잠을 설쳤을까?”

“음 그리고 보니 그렇네. 이유가 대체 뭐죠?”

“일본철도기술연구소에서 조사했더니 지하철의 진동수가 2Hz로 나타났다. 1초에 두 번씩 진동한다는 얘기지. 그런데 2Hz로 흔들리는 곳에서 사람들이 가장 잠들기 쉽다고 해. 그러니 지하철에서 다들 꾸벅꾸벅 조는 건 자연스러운 현상이란다.”

으아. 자는 애기 하니까 더 졸립네!

“요즘에는 흔들침대라고 하던데, 요람 알지? 흔들의자처럼 왔다 갔



사람이 들을 수 있는 소리의 주파수 범위는 20~2만Hz인데,

저주파 소음은 주파수가 200Hz 이하인 소리란다.

주파수가 너무 낮아 잘 안 들리거나 아예 들을 수 없지만 몸은 느낄 수 있어.

저주파 소음에 계속 노출되면 스트레스를 받을 때처럼

아드레날린이라는 호르몬이 많이 나오고 심장 박동과 호흡수가 바뀌지.

잠도 푹 잘 수 없단다.

다 하는 아기용 침대. 거기 누우면 잠이 솔솔 오는 것도 같은 원리지. 바다가 잔잔한 날의 배도 마찬가지야. 물론 배멀미가 심한 사람은 별개겠지만. 기차나 버스도 지하철만큼 딱 맞는 진동수는 아니지만 꽤 흔들리잖니? 사람들이 교통수단을 이용하면서 잘 자는 이유야.”

말 끝나기가 무섭게 기차가 ‘덜컹’하며 멈췄다. 얘기하는 중에 역에 들어선 모양이다. 자다가 깨서 놀란 표정으로 두리번거리는 사람이 몇 명 있었다. 내리고 타는 사람들로 부산스러운 와중, 열린 문 사이로 들어오는 신선한 공기가 반가웠다. 조금은 잠이 깨는 것 같다.

“이산화탄소도 사람을 재우는 중요한 요소지. 이산화탄소가 늘면 뇌로 가는 산소량이 줄어들어 나른하고 졸립단다.”

“아... 기차나 버스처럼 사람이 많고 좁은 공간에는 이산화탄소가 많겠군요.”

이런 내가 할 대사를 미리 해버리면 어떡해. ‘이래야 대화가 이어지죠’라는 표정으로 싱글거리는 철수 앞에 할 말을 잠시 잃었다가 다시 말을 이었다.

“이산화탄소 농도를 조사했더니 기차는 1,400~2,200ppm, 고속버스는 2,500~3,500ppm까지 나왔단다. 1ppm은 1kg에 1mg이 함유되어 있다는 뜻이야. 버스나 기차 같이 여러 사람이 이용하는 다중이용시설의 허용기준인 1,000ppm을 훌쩍 뛰어넘는 수치지. 사람이 많은 좁은 공간에서 환기를 잘 안 해서란다. 산소가 부족하고 이산화탄소가 너무 늘어난다면 사망할 수도 있어. 그래도 버스나 기차의 이산화탄소 농도는 죽을 정도는 아니니 너무 걱정하지는 마렴.”

얘기를 하며 계속 이산화탄소를 만들어서 그런가, 다시 잠이 쏟아졌다. 아... 안 돼. 아들 앞에서 얘기하다 잠들어버리는 ‘주말의 게으른 아

버지' 상을 보여줄 수 없지. 할 수 없다. 입을 다시 움직여라. 오나전. 네가 아들 앞에서 체면 구기지 않을 길은 그것뿐이다.

“기차나 버스에는 잠을 방해하는 요소도 분명히 있어. 저주파 소음이 라고 들어봤니?”

“저주파? 주파수가 낮은 소음인가요?”

“맞아. 사람이 들을 수 있는 소리의 주파수 범위는 20~2만Hz인데, 저주파 소음은 주파수가 200Hz 이하인 소리란다. 주파수가 너무 낮아 잘 안 들리거나 아예 들을 수 없지만 몸은 느낄 수 있어. 저주파 소음에 계속 노출되면 스트레스를 받을 때처럼 아드레날린이라는 호르몬이 많이 나오고 심장 박동과 호흡수가 바뀌지. 잠도 푹 잘 수 없단다.”

“그럼 기차에서 그런 소리가 나오는 건가요?”

“응. 한국표준과학연구원에서 조사한 결과 고속버스, 지하철, 기차에서 다 저주파 소음이 나왔어. 그것도 차 밖보다 안이 훨씬 심했단다. 적게는 95dB부터 많게는 110dB까지 측정됐어. 그러니 기차 속에선 듣지 못한다 뿐이지 굉장히 큰 소리에 노출돼 있는 거야. 컷가에서 록밴드가 연주하고 있거나 코앞에서 트럭이 고속으로 지나간다고 생각해보렴.”

“으... 생각만 해도 괴롭네요. 차 안에서 자고 일어나면 몸이 아픈 이유가 저주파 소음인 거군요.”

“불편한 자세로 장시간 잔 탓도 있겠지만, 저주파 소음도 무시 못하겠지. 아무래도 버스나 기차에서 자고 일어나면 머리가 개운하지 않잖니.”

한참 떠들었더니 잠이 달아났다. 이제 슬슬 과학 얘기는 그만두고 철수의 학교생활 얘기를 들어볼 때다. 그리고 보니 요전에 아내가 ‘철수에게 여자 친구가 생긴 것 같다’고 귀띔했었지. 요즘 초등학생은 참 조숙하

단 말이야.

“아빠...”

“응?”

“죄송해요. 나 졸려요~. 도착하면 깨워주세요.”

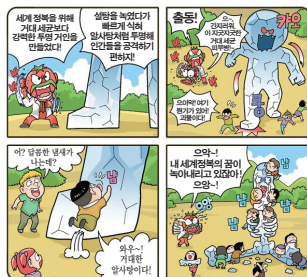
“뭐라?”

애기하느라 잠이 다 깼는데 이제 네 녀석이 자면 어쩐란 말이나! 절규하는 사이 철수 녀석은 잠이 들었다. 한 번 잠들면 누가 엮어가도 모르는 녀석이니 그냥 포기하자. 후.

어느새 캄캄해진 창가에는 가로등 불빛만이 빠르게 스쳐지나갈 뿐이다. 뭔가 먹는 꿈이라도 꾸는지 입맛을 쩍쩍 다시는 철수를 편하게 누이고는 나도 눈을 감았다. 희미한 진동을 느끼며 부자끼리 나란히 저녁잠을 즐기는 것도 나쁘지 않겠지. 종착역에 도착하면 승무원이 깨워줄테니 마음 편히 자도록 하자. 저주과 소음 때문에 피로해진 몸은 오늘밤 목포의 바닷바람이 달래줄 게다.

글 : 김은영

영화 속 투명망토 현실이 된다?



뜨거운 햇살이 수그러들고 어느덧 선선한 바람이 불기 시작하는 가을의 초입. 대용량 겨땀으로 인해 여름여행을 포기해야만 했던 태연이네 가족들은 가까운 산으로 여행을 떠나기로 한다. 드디어 차에 타고 출발! 오랜만의 여행으로 기분이 들뜬 아빠, 엄마와는 달리 태연은 시큰둥하다.

“여보, 태연이는 별로 신나지 않나 봐요. 어릴 땐 여행 갈 때마다 그렇게 깡충대더니, 이제 사춘기인지 뭘 해도 시큰둥하네요.”

“정말 그런가…. 예전엔 정말 귀여웠는데 말야. 토끼인형이 진짜 살아있는 줄 알고 인형 옆구리가 터졌을 때 세 시간이나 내리 울었잖아. 물론 당신이 껴매서 살려줬지만.”

“만화랑 현실이랑 구분을 못해서, 당신이 바지 위에 팬티 입고 슈퍼맨이라고 해도 믿고, 엄마가 안드로메다에서 은하철도 999를 타고 온 외계인이라고 해도 다 믿었잖아요.”

그러나 부모님의 말에도 태연은 별 감동이 없다. 오히려 빈정댄다.

“아이고, 그러셨쎄여. 아무것도 모르는 순진한 어린이에 속여먹으니까 그렇게 재밌으셨쎄여. 하지만 이제 저도 스타트렉에 나오는 ‘순간이동’ 이랑 해리포터의 ‘투명망토’가 불가능하다는 것쯤은 다 아는, 반항 가득한 나이가 됐다는 것도 알아두쎄여.”

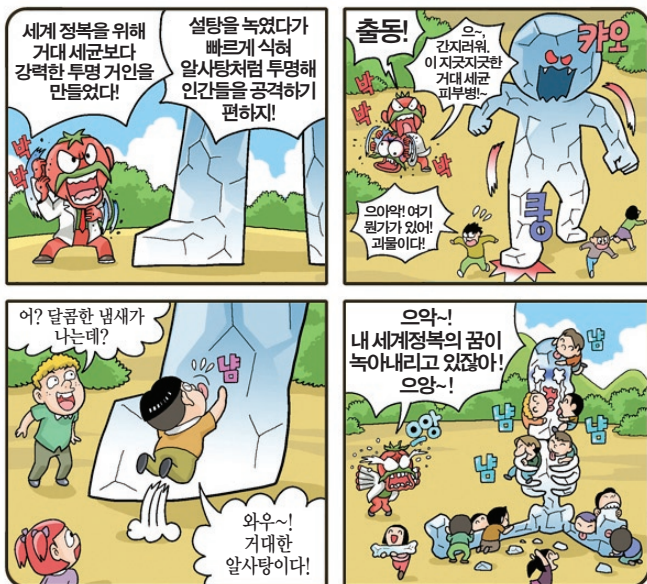
“허걱! 이런~ 그럼 지금은 안 믿는다는 거야? 순간이동, 투명망토, 600만 달러의 사나이 등등은 몽땅 다 가능한 일이야!!”

“아이고, 그러셨쎄여. 근데 이젠 안 속아 넘어간다급쇼.”

“어허, 애가 진짜 못 믿나 보네. 자, 먼저 순간이동부터 얘기해보자. 학교에서 공부하다 말고 짹 사라져서 놀이공원에 툭 떨어질 수 있다는 바로 그 순간이동!! 방법도 아주 간단하단다. 인체를 원자단위로 해체해서 에너지로 바꾸고, 이것을 이동시켜 다시 조립하기만 하면 돼. 물론 순간이동은 고사하고, 60kg의 사람을 원자로 바꾸는 데만 1메가톤급 수소폭탄 1,000개에 해당하는 엄청난 에너지가 필요하다는 정도의 문제점은 남아 있지.”

“뭐예요!! 어쨌든 지금은 불가능하다는 거잖아요!!”

“그런가? 하지만 가능한 것도 많아. 대표적인 것이 투명망토지. 친구 시험지 정답을 몰래 베끼거나, 스리슬쩍 떡볶이를 훔쳐 먹어도 전혀 들킨 염려가 없다는 바로 그 투명망토! 고체는 불투명한데 왜 물이나 수증기 같은 액체와 기체는 투명한 걸까? 그건 액체와 기체들은 분자들이 서로 멀리 떨어져 있어서 빛이 그 사이를 통과할 수 있고, 고체는 원자들이 단



투명망토! 고체는 불투명한데 왜 물이나 수증기 같은 액체와 기체는 투명한 걸까?

그건 액체와 기체들은 분자들이 서로 멀리 떨어져 있어서 빛이 그 사이를 통과할 수 있고, 고체는 원자들이 단단히 묶여 있어서 빛이 통과할 수 없기 때문이야.

그러나 고체라도 특별한 경우, 즉 고온으로 가열했다가 빠르게 식히면

원자들이 떨어져서 투명해지는 경우가 있단다.

단히 묶여 있어 빛이 통과할 수 없기 때문이야. 그러나 고체라도 특별한 경우, 즉 고온으로 가열했다가 빠르게 식히면 원자들이 떨어져서 투명해지는 경우가 있단다. 설탕가루를 녹여 만든 알사탕이 투명한 것처럼. 물론 드문 경우지만 말야.”

“헉!! 그럼 투명인간이 되려면 고열에 흐물흐물 녹아버릴 마음의 준비가 필요하단 거예요?”

“다른 방법도 있어. 빛이나 전자파로부터 물체를 은폐시킬 수 있는 메타물질을 개발해서 빛을 다른 방향으로 굴절시키거나 완전히 흡수해 반사를 막아버리는 방법이지. 우리가 물체를 보고 인식할 수 있는 이유가 빛의 반사 때문이라는 건 너도 잘 알고 있지? 반사를 원천적으로 막아서 투명하게 만드는 기술은 최근 상당히 빠르게 개발되고 있단다.”

태연, 그제야 아빠 이야기가 술깃해지기 시작한다.

“정말인가 보네? 정말 만화나 영화 속 이야기가 현실로 가능한 것들이 있어요?”

“물론이지! 너, 은하철도 999 좋아하지? 그 만화에 나오는, 옆으로 가 우뚝하게 기운 99.9m의 우주레일도 현실에서 재현된단다. 지지대도 없이 20도 넘게 기울어진 99.9m짜리 레일을 세우고, 210톤 무게의 기관차를 달리도록 하는 꿈같은 구조물이 일본의 한 대기업에 의해 추진되고 있어. 또 영화 ‘터미네이터’에 나온 것과 같은 ‘인공 눈’은 이미 활용 단계에 와 있단다. 사람을 인식해서 키와 몸무게 등을 분석한 다음 미리 저장돼 있던 데이터와 비교해서 그 사람의 신분을 알아낸단다가, 건물을 보면 그 안에 어떤 식당이 있고, 어떤 메뉴가 있다는 것까지 알 수 있는 첨단 눈 말이야.”

“와우! 그렇담 그 만화나 영화를 만든 사람들은 미래의 과학기술이

어떻게 변할 것인지 예상하고 있었다는 거네요?”

“그렇겠지. 텔레파시, 공간이동, 염력, 보호막 등에 관련된 이야기는 물리학 이론상으로는 얼마든지 가능하단다. 작가들은 그 이론에 상상력을 더해 예술작품을 만들고, 과학자들은 첨단 기술을 이용해 상상을 현실화시키는 거지. 어쩌면 과학의 어머니는 상상력이라고도 할 수 있을 거야.”

“대단해요. 아빠, 다시 꿈을 바꿨어요! 위대한 소설가가 되는 거죠. 버튼 하나만 누르면 손담비의 얼굴과 몸매로 짝 변신하고, 전교 1등 하는 친구의 뇌와 저의 뇌를 바꿔치기 하고, 하루 종일 게임만 해도 엄마한테 혼나지 않는 가상의 게임월드를 소설에 쓰면, 착한 과학자들이 모두 현실로 만들어 주겠죠? 아!! 너무 신난다.”

“음…. 대한민국 과학자를 대표해서 한 마디 하겠는데, 그런 상상을 현실화하느니 차라리 네 상상을 개조하는 연구를 하겠다. 요것아!”

글: 김희정

황당한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

흡연자도 모르는 담배 연기의 비밀



“아빠. 또 담배 피세요? 이제 그만 끊으시라니까요.”

이크, 철수 녀석 잔소리가 시작됐다. 난 계면쩍은 웃음을 지으며 담배 든 손을 황급히 밖으로 뺐었다. 가족들의 건강을 생각해서 꼭 베란다에 나와서 피고 있지만 그래도 담배에 관해 지적받으면 할 말이 없다. 셀쭉한 표정을 하고 찌려보는 철수 녀석을 피하기 위해 난 말을 돌렸다.

“이 담배 연기 색이 어떻게 보이니?”

“어떻긴. 흰색이죠. 아빠, 말 돌리시지 마시고...”

“땡~! 정답은 ‘파란색’이야. 잘 보렴.”

“엑? 자세히 보니 그러네. 담배 연기 흰색 아니었어요? 아님 담배를 바꾸신 거예요?”

넘어왔다~. 나는 속으로 쾌재를 부르며 말을 이어나갔다.

“담배를 바꾸다니~. 원래 담배 연기는 파란색이야. 왜 이럴 것 같니?”

“글쎄요. 담배 안에 들어간 성분 때문 아닌가요? 몸에 안 좋은 그 뭐더라~. 니코틴에 타르에~.”

역시 우리 아들, 말꼬리를 늘려가며 비아냥대는 품이 만만치 않다. 난 철수의 반격을 피해 90년대 히트 드라마 주인공마냥 손가락을 살짝 흔들며 재빨리 대답했다.

“니코틴이나 타르에겐 색을 변하게 할 재주가 없어. 탄소 입자와 빛의 산란의 만남이 바로 주인공이지.”

“산란은 배운 적이 있어요. 빛이 구 형태의 작은 입자에 부딪혀서 여러 방향으로 반사되는 현상이죠?”

“(요즘 초등학교에서는 그런 것도 가르치나) 우리 철수 똑똑한데~. 우리가 보는 빛은 파장과 주파수가 다른 여러 색으로 이루어져 있어. 무지개가 여러 색으로 보이는 이유지. 빛의 산란은 주파수에 비례해. 붉은 색이나 노란색은 파장이 긴 대신 주파수가 작고 파란색이나 보라색은 파장이 짧고 주파수는 크단다.”

“그럼 파란색이 붉은색보다 더 잘 산란되겠네요?”

“그렇지. 담배 연기에 있는 탄소 입자가 빛을 통과하면 파장이 짧은 파란색이나 보라색이 산란돼. 그래서 담배 연기는 파란색을 띤단다. 연기 안의 탄소 입자 크기에 따라서 짙은 청보라색이나 아주 밝은 파란색을 띄는 경우도 있어.”

담배를 한 번 빨며 철수를 보고 싱긋 웃었더니 녀석은 손사래를 쳤다. 담배 냄새 난다는 사인이다. 최대한 먼 방향으로 연기를 내뿜으며 난 말을 이었다.



낮에는 해가 머리 위에 있지만 아침과 저녁에는 지면 근처에 있어.
 이때는 태양빛이 공기를 통과하는 거리가 길기 때문에
 여기저기로 산란되는 파란색보다 산란되지 않고 직진하는 붉은색이
 눈에 더 잘 보인다. 노을이 아름다운 붉은색을 띄는 이유야.

“빨리 피고 끌게. 그건 그렇고, 내가 뿜은 연기는 어떠니. 흰색이지?”

“앗. 정말 그러네요.”

“왜 이런 것 같아?”

“글쎄요. 니코틴이나 타르 같은 나쁜 성분들이 몸에 다 흡수돼서가 아닐까요.”

이 녀석, 말에 빠가 있다.

“몸에 빼앗겨서가 아니라 무얼 하나 더 달고 나온 탓이지. 담배 연기가 지나가는 기관지나 폐에는 수분이 많아. 이 수분은 탄소 입자를 핵으로 삼아서 아주 작은 물방울을 만들어내. 작다고는 해도 가시광선의 파장보다는 크기 때문에 모든 빛을 다 반사하지. 빛이 다 합쳐지면 하얗게 되지? 그래서 한 번 빨아들였다가 다시 뿜은 연기는 흰색이란단. 구름이 하얀 것도 같은 원리야.”

“우와. 아빠, 과학 선생님 같아요.”

눈을 동그랗게 뜨고 고개를 끄덕이는 철수를 보며 난 다시 우쭐한 기분이 됐다. 너무 우쭐한 나머지 담배가 다 타들어간 것도 몰랐다가 손을 댈 뻔 했지만. 담배를 황급히 비벼 끄고 손가락을 호호 불다보니 철수의 표정이 다시 ‘아빠 한심’으로 바뀌었다. 잔소리를 시작하려는 듯 입을 여는 녀석을 보고 난 황급히 말을 꺼냈다.

“손가락은 괜찮으니 걱정마라. (‘걱정 안 해요’ 철수가 툭툭거렸다) 어쨌든! 이런 산란 현상은 우리 주변에서도 볼 수 있어. 대표적인 것이 하늘색!”

“아, 그건 저도 학교에서 배웠어요. 태양빛이 공기 중의 먼지나 작은 입자들 때문에 산란되죠. 이 가운데 파란색이 가장 산란되기 쉽기 때문

에 우리 눈에 가장 잘 들어와요.”

“이야~ 우리 아들 만물박사! 대단해!”

박수를 치며 칭찬해주자 철수 녀석은 부끄러운지 “에이 참, 학교에서 배운 거라니까요”라며 고개를 숙였다. 이 녀석, 수줍음이 많은 건 날 닮았다니까.

“하지만 아침이나 저녁에는 붉게 물들잖니. 그건 왜 그럴까?”

“그것도 산란 때문! 이라고 말씀하시고 싶은 거죠? 저녁에는 산란되는 색이 바뀌는 건가요? 이유가 뭐죠?”

“낮에는 해가 머리 위에 있지만 아침과 저녁에는 지면 근처에 있어. 이때는 태양빛이 공기를 통과하는 거리가 길기 때문에 여기저기로 산란되는 파란색보다 산란되지 않고 직진하는 붉은색이 눈에 더 잘 보인단다. 노을이 아름다운 붉은색을 띄는 이유야.”

담배 한 대를 더 꺼내서 무심코 입에 물었다. 시선을 느껴 돌아보니 철수가 눈살을 잔뜩 찌푸린 채 고개를 봉봉 젖고 있다. 차마 불을 붙이지는 못하고 다시 고개를 돌렸다. 별 하나 보이지 않는 도시의 밤하늘이 눈에 들어왔다.

“봐. 지금 보는 하늘은 뿌연 붉은색이지? 저건 산란 때문에 일어난 ‘광공해’ 현상이야.”

“밤에도 산란이 일어나요? 해도 없는데?”

“하늘이 아니라 땅에 있는 불빛 때문이지. 밤에도 꺼지지 않는 도시의 빛이 하늘로 향하다가 공기 중의 먼지를 만나면 산란된단다. 이렇게 산란된 빛이 모여 만든 거대한 막은 수천~수억 년을 날아온 별빛을 희미하게 만들거나 아예 막아버려. 보통 대기오염 때문에 도시에서 별을 보기 어렵다고 생각하지만 광공해도 큰 몫을 한단다.”

어린 시절 고향집에서 본 밤하늘을 떠올리며 난 감상에 젖었다. 온갖 풀벌레 소리가 들리던 마당의 작은 평상. 시원한 수박을 먹고 드러누워 하늘을 빼곡하게 메운 별을 보면 세상에 부러울 것이 하나 없었는데… 난 한숨을 내쉬며 담배에 다시 불을 붙였다. 이것만 피고 들어가야겠다.

“아빠, 오늘 정말 재미있었어요. 저도 담배로 중요한 거 하나 알려드릴게요. 사실 이거 말하려고 나왔던 거였는데, 아빠 얘기에 정신 팔리는 바람에…”

“예끼 이 녀석아, 날 핑계대면 안 되지. 어쨌든 고맙다~.”

“들으시면 별로 안 고마우실 건데… 담배 안 끊으실 거면 아예 들어오시지 말래요! 엄마 전언!”

뭐, 뭐라고?! 망연자실한 날 남겨두고 철수 녀석은 “전 먼저 들어갈게요~” 하며 쪼르륵 가버렸다. 그래. 생각해보니 담배 때문에 아내나 철수에게 계속 걱정만 끼친 것 같다. 이게 마지막 한 대다. 이후부터는 눈 딱 감고 끊는 거야! 광공해로 덮인 밤하늘에 파란 담배연기가 피어올랐다. 내 몸으로 들어갈 마지막 파란색이다. 내일 밤하늘엔 하얗게 반짝이는 별이 가득했으면 좋겠다.

글 : 김은영

활달한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

어린 머리칼, 파마에 도전하다!



세상에 나온 지 한 달밖에 안 된 어린 머리칼은 모든 것이 궁금하다. 다행히 바로 옆에 2년 된 아줌마 머리칼과 5년이나 된 할아버지 머리칼이 있어 어린 머리칼의 설 새 없는 질문에 대답을 해준다. 오늘은 어린 머리칼이 처음으로 미장원이란 곳에 온 날이다. (머리칼의 수명은 남자가 4~5년, 여자가 5~6년 정도이다.)

날카로운 가위가 소리를 내며 머리 위로 지나간다. 어린 머리칼은 아직 키가 작아 무사했지만 가장 긴 할아버지 머리칼이 썩뎔 잘려나갔다. 한참을 그렇게 가위 소리가 나더니 머리칼들 위로 물이 부어진다.

“아이, 시원해~ 이거 우리가 아침마다 하는 거네요.”

“호호, 오늘은 이걸로 끝나지 않아. 우리 주인이 ‘파마’라고 부르는

것을 하게 될걸.”

아줌마 머리칼이 자신의 경험을 되살려 이야기한다. 키가 확 줄어들은 할아버지 머리칼도 멋쩍게 거든다.

“흠, 넌 처음이겠지만 난 벌써 스무 번도 더 경험했지. 곧 놀랄만한 일이 일어날 거다.”

잠시 후 끈적이는 느낌의 액체가 어린 머리칼에게 부어졌다. 고약한 냄새와 끈적이는 느낌이 싫어서 뒤척이는 동안 이상한 사실을 발견했다.

“어, 아줌마! 몸이 이상해요. 뽕뽕하게 설 수가 없는 걸요!”

어린 머리칼의 내부에 무슨 일이 일어났다. 뼈가 없는 것처럼 몸을 제대로 가눌 수가 없다. 내부를 지탱하던 무엇인가가 끊어진 것이다. (머리칼을 구성하는 단백질은 황결합이라 불리는 분자결합으로 이루어져 있다. 파마약은 황(S)과 황 사이에 수소(H)를 넣어 둘의 결합을 끊는 환원제의 역할을 한다.)

“너는 이제야 부드러워졌구나. 우리 몸을 구성하는 물질들의 연결이 끊어졌기 때문에 그렇게 된 거야. 우린 너보다 더 빨리 부드럽게 되었지. 무서워 말고 좀 기다려봐. 훨씬 멋지게 변신하게 될 테니.”

아줌마 머리칼이 타이르듯이 말했다. (머리칼의 손상이 적을수록 파마약이 침투하는데 시간이 오래 걸린다. 파마나 염색을 자주하면 머리칼이 손상된다.) 둥그런 기둥이 다가오더니 어린 머리칼은 아줌마, 할아버지와 함께 둘둘 말려버렸다. 주변을 둘러보니 다른 머리칼들도 마찬가지로 둥그런 기둥에 차례차례 말려진다. 갑자기 머리 위로 뜨거운 붉은 빛이 비춰진다.

“아이 뜨거워. 몸이 뒤틀려서 불편한데 덥기까지 하니 짜증나요.”

“허허 네가 아직 어려서 이 맛을 모르는구먼. 뜨뜻- 하니 몸이 그냥



과산화수소 등의 산화제는 끊어진 화결합을 다시 잇는 역할을 한다.
 제일 처음 결합이 아닌 둥글게 말린 상태로 다른 분자와 화결합을 하게 된다.
 이리렇게 되면 둥글게 말린 상태를 유지하게 된다.

녹는구나. 녹아! 어이구 좋다.”

할아버지 머리칼은 몸 안에 지탱하던 것이 점점 더 많이 끊어져 풀어지는 기분이 좋은가보다. 하지만 어린 머리칼은 아직 불편하기만 하다. (황결합을 끊는 화학 반응은 온도가 높을수록 잘 일어난다. 하지만 단백질인 머리카락은 너무 높은 온도에 타버리기 때문에 적당한 온도로 가열해야 한다.)

“그런데 파마는 누가 맨 처음 시작했어요?”

가만히 있자니 지루해진 어린 머리칼이 할아버지 머리칼에게 물었다.

“그 얘기를 하려면 한참을 거슬러 올라가야 한단다. 5,000년도 전의 일이었지. 고대 이집트에서 시작됐다는 기록이 있어. 지금과 기본 원리는 거의 같단다. 단지 그 당시 선조 머리칼은 화학약품이 아니라 진흙을 뒤집어쓰고 인공적인 불빛 대신 태양열로 건조시켰다지 아마?”

가만히 듣고 있던 아줌마 머리칼이 덧붙였다.

“오늘날의 파마는 1906년 처음 등장했어. 칼 네슬러라는 독일인 미용사가 머리칼을 수산화나트륨으로 적신 후 100℃로 달군 둥근 솥쇠 막대에 말아 5시간도 넘게 뒀다지 뭐니. 정말 고문이 따로 없었을걸.”

이런 얘기를 나누는 사이, 뜨겁게 비취던 붉은 빛이 꺼지고 하얀 거품이 부어진다.

“첵첵! 이게 뭐예요. 차가운 건 좋은데 냄새는 별로 안 좋아요.”

“오호호호~ 없어졌던 땀이 돌아오는 이 기분. 난 이때가 젤 좋더라. 넌 안 느껴지니?”

“어 진짜로 그러네. 몸이 다시 단단해져요.”

(과산화수소 등의 산화제는 끊어진 황결합을 다시 잇는 역할을 한다.)

제일 처음 결합이 아닌 둥글게 말린 상태로 다른 분자와 황결합을 하게 된다. 이렇게 되면 둥글게 말린 상태를 유지하게 된다.)

등그런 기둥을 치웠는데도 어린 머리칼의 모양은 둥글게 말린 그대로다. 몸 안을 지탱하던 것이 사라졌다가 돌아오는 기분은 그리 좋지 않았지만, 둥글하게 변신한 자신의 모습이 꽤 멋져 보인다.

“아줌마, 둥글하게 말리는 이게 파마라는 거예요?”

“그래, 이게 파마야. 하지만 몇 달만 있어봐라. 우리 주인은 또 판판하게 편다고 똑같은 짓을 할 걸. 근데 펴는 것도 파마라고 하던데.”

“네? 펴는 것도 파마라고요? 그것 참 되게 헛갈리네요~”

(환원제를 사용해서 황결합을 끊은 후 산화제로 다시 고정시키는 방식을 쓰면 모두 파마이다. 머리를 펴 때는 봉 대신 판을 사용한다.)

파마의 원리는 약 100년 전 처음 개발되었을 때와 크게 달라지지 않았다. 최근 한국화학연구원에서 개발한 ‘나노파마약’도 속도가 빨라지고 편리해지기는 했으나 기본 원리는 똑같다. 너무 잦은 파마는 머리카락을 손상시킬 수 있으니 손상이 없는 신개념의 파마약이 나오기 전까지는 지혜롭게 하는 것이 좋겠다.

● 파마에 대한 진실 혹은 거짓

◆ 비 오는 날에 파마하면 쉽게 풀린다?

- 거짓. 파마약은 화학반응이기 때문에 습도와는 상관없다. 단, 미용실 안의 온도에는 영향을 받는다.

◆ 생리기간엔 파마가 잘 안 된다?

- 진실. 생리기간이 되면 여성의 두피가 지성으로 변해서 파마약이 잘 듣지 않을 수 있다.

◆ 냄새가 심하면 썩 파마약이다?

- 진실. 환원제로 쓰이는 약품에 염기가 들어가는데 값싼 파마약에는 냄새가 심한 암모니아가 들어간다.

◆ 임신 기간 파마는 절대금물이다?

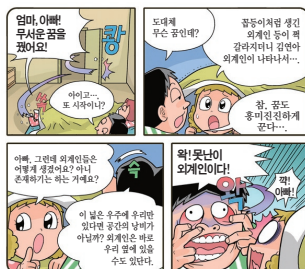
- 거짓. 파마약이 태아까지 영향을 준다고 보기는 힘들다. 단 임신 초기에는 금하는 것이 좋다.

글 : 김정훈

활달한 호기심에도 과학은 숨어있다

웃다 쓰러질 과학

내 컴퓨터로 외계인을 찾는다!?



한밤중, 무서운 꿈에 깜짝 놀라 잠에서 깬 태연이 부모님 침대로 쪽 들어가 숨는다.

“아빠, 이번만은 정말 혼자 자기 싫어서 핑계 대는 게 아니에요. 진짜로 악몽을 꿔단 말이에요.”

“도대체 무슨 꿈인데!”

“꿈둥이처럼 생긴 외계인 등이 짝하고 갈라지더니, 연가시가 나와서 막 쫓아오는 거예요. 그래서 ‘웅거니~ 김연아로 변신해서 스케이트 날로 혼내주마’ 그러고 있는데, 갑자기 외계인 연가시가 쥐를 통째로 삼키고는 E.T로 변신해서 자꾸만 손가락을 내놓으라지 뭐예요. 내가 싫다고 그랬더니 ‘외계인을 웃기면 살려주지’ 라는 거 있죠? 간신히 저팔게 흉내

내서 외계인을 물리치고 잤어요. 으…, 정말 무서웠어요.”

“에고, 참 꿈도 버라이어티하게 꾸다. 온갖 외계인 영화에 김연아와 개그콘서트까지, 네 뇌에는 도대체 뭐가 들어있는 거냐?”

“아빠, 그런데 외계인은 정말 어떻게 생겼을까요? 아니, 존재하기는 할까요?”

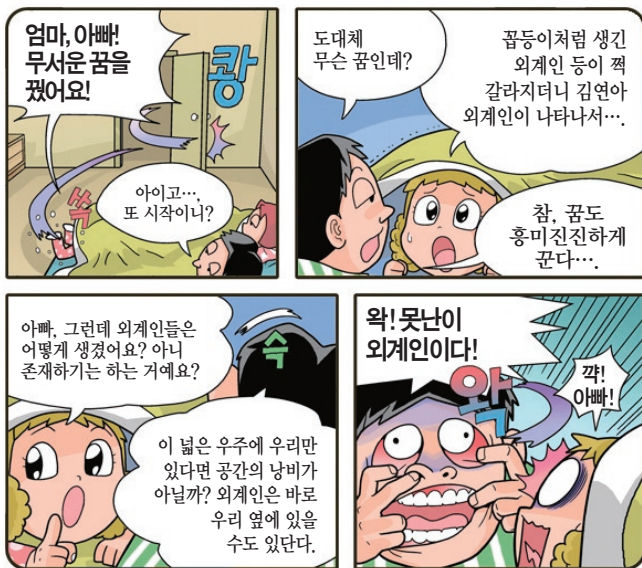
“글쎄다. 과학자들 사이에서도 ‘있을 것이다’, ‘없을 것이다’ 라는 의견이 분분하단다. 지구에 사는 생물들이 너무나도 희귀하고 특수한 상황에서 탄생된 ‘기적’ 같은 존재이기 때문에 다른 곳에서는 생겨날 수 없다는 과학자들도 있고, 지구와 조건이 비슷하다면 100% 존재할 것이라는 과학자들도 있지.”

“비슷한 조건을 가진 행성이 있긴 있어요?”

“물론 있지. 중심별, 그러니까 태양 같은 항성에서 너무 멀지도, 너무 가깝지도 않아서 생명체가 살 가능성이 높은 지역을 ‘골디락스’라고 부른단다. 그런데 얼마 전 지구로부터 약 20광년 떨어진 골디락스 존에서 ‘글리제 581g’라는 행성이 발견돼 과학기술계를 한바탕 떠들썩하게 한 적이 있단다. ‘글리제 581g’는 질량이 지구의 3~4배로 대기를 붙잡아 두기에 충분하고, 표면 중력도 지구와 비슷해서 인간이 걸어 다닐 수 있는 수준인데다, 바다나 호수가 있고 식물이 존재할 가능성도 높은 것으로 알려졌다.”

“허걱, 그럼 거기에 E.T가 살면서 자전거 바구니를 타고 다니는 거 아니에요?”

“그거야 알 수 없지만, 이번 연구결과를 내놓은 미국 국립과학재단은 이런 종류의 행성이 우주 전체 행성의 10~20%에 달해서 아마도 수백억 개는 될 거라고 추정하고 있단다.”



얼마 전부터는 우리나라 자체적으로도 비슷한 프로젝트가 추진되고 있다.

‘SETI Korea’라고 하는 건데, 연세대, 울산대, 탐라대에 설치돼 있는

21m 전파망원경 3대가 관측 데이터를 제공하면

한국과학기술정보연구원(KISTI)이 유휴 컴퓨터 자원들을 모아서 분석하는 거지.

네가 호원으로 참여해서 오기인을 찾으면,

네 덕분에 오기인을 찾게 되는 거나 마찬가지란다.

“추정만 하면 어떻게 해요. 확실히 있다, 없다 얘기를 해줘야지. 안 그래요?”

“아, 답답하면 내가 찾아내든가! 아무튼 좀 더 정확한 방법으로 외계인을 찾는 연구가 없는 건 아냐. 생명체가 있을 것으로 추정되는 행성의 대기 스펙트럼 즉 수증기나 생명의 부산물인 산소, 메탄, 질소화합물 등 다양한 가스가 얼마나 존재하는지를 확인할 수 있다면 생명의 존재여부를 정확히 알 수 있겠지. 실제로 미국항공우주국(NASA)과 유럽우주기구(ESA)는 오는 2014년쯤에 초강력 우주망원경을 발사해서 이러한 대기 정보를 측정할 계획을 갖고 있단다.”

“2014년이면 아직도 3년이나 남은 거잖아욧!!”

태연은 그때까지 못 참겠다는 표정으로 아빠, 엄마를 본다. 엄마도 기가 막히다.

“그럼 직접 찾아보렴. ‘외계 지적생명체 탐사계획(SETI@home)’에 참가하면 간접적으로나마 외계인을 찾는데 일조할 수 있단다. 이 프로젝트는 ‘만약 지구 밖 외계에 인간처럼 지능을 가진 생명체가 있다면 뭔가 우리에게 메시지를 보내지 않을까? 만약 그렇다면 그걸 잡아내자’는 생각에서 시작된 세계 최대 규모의 데스크톱 그리드 프로젝트야. 미국 우주 과학연구소가 지상 최대의 우주망원경인 아레시보 망원경을 통해 외계의 전파를 받으면 이것을 전 세계 회원들의 유휴 컴퓨터 자원으로 분석하는 형태로 진행된단다.”

“아, 뭐가 그렇게 어려워요!!”

“쉽게 말해서, 우리가 쓰는 컴퓨터는 보통 전체 능력의 10% 정도밖에 사용하지 않거든. 남은 90%의 능력(컴퓨터를 쓰지 않을 때는 100%의 능력)을 인터넷을 이용해 한 곳으로 모아주는 거야. 아주 많은 사람들이

자신들의 컴퓨터 자원을 제공하면 어지간한 슈퍼컴퓨터를 능가하는 능력을 만들 수가 있는데, 이것을 가지고 외계에서 온 정보들은 분석하는 거란다. 에휴~ 쉽게 말하는 것도 참말 힘들다!”

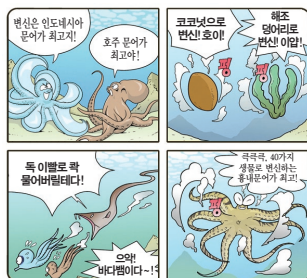
“와, 멋지다!!”

“얼마 전부터는 우리나라 자체적으로도 비슷한 프로젝트가 추진되고 있단다. ‘SETI Korea’라고 하는 건데, 연세대, 울산대, 탐라대에 설치돼 있는 21m 전파망원경 3대가 관측 데이터를 제공하면 한국과학기술정보연구원(KISTI)이 유헤 컴퓨터 자원들을 모아서 분석하는 거지. 네가 회원으로 참여해서 외계인을 찾으면, 네 덕분에 외계인을 찾게 되는 거나 마찬가지란다.”

“에이, 왜 그러실까. 물론 ‘SETI Korea’도 좋지만 전 이미 꿈에서 다양한 종류의 외계인들과 교신을 한 몸이라고요. 외계인이 손가락도 맞대자고 하지, 외계인을 배꼽잡고 옷게도 만들었지, 이미 외계인들한테는 캡짱 인기 지구인일 테니까 꿈에서 만나는 걸로도 충분해요. 아~ 줄리다. 이번 꿈에서는 엄마, 아빠한테도 외계인을 소개해 드릴게요. 그러려면 어쩔 수 없이 엄마 아빠 사이에서 자야겠네~ 툴룰루~~.”

글 : 김희정

변신의 귀재, 문어



자신의 천적과 마주쳤을 때 동물들이 가장 많이 사용하는 방법은 바로 삼십육계 줄행랑이다. 하지만 이렇게 도망치는 것이 쉬운 일만은 아니다. 꼬물꼬물 기어 다니는 애벌레와 같이 모든 동물의 행동이 날렵하지 않기 때문이다.

작고 약한 동물들이 살아남기 위해 선택한 최상의 방법은 천적의 눈에 띄지 않는 것이다. 이들은 자신의 모습이 적의 눈에 띄지 않도록 몸 색깔이나 무늬를 주위와 비슷하게 바꾸는 위장술, 바로 보호색을 사용하도록 진화해 왔다.

이 중 바다 생명체 ‘문어’는 위장술의 달인, 변신의 귀재로 통한다. 문어는 보호색과 의태를 모두 활용하기 때문에 바다의 카멜레온으로 통

한다. 바위에 붙으면 바위 색으로 변하고, 산호 옆에 있으면 산호처럼 보일 정도로 변화무쌍하다.

인도네시아의 술라웨시 해안에 서식하는 ‘인도네시아 문어(Octopus marginatus)’는 바닥을 기어 다니는 평상시 모습과 달리, 천적이 나타나면 바다 밑에 널려 있는 야자나무 열매인 코코넛처럼 위장해 걸어 다닌다. 온몸이 흐물흐물한 무척추동물임에도 불구하고, 두 다리로 밑바닥을 걸으면서 여섯 개의 다리로는 공처럼 몸을 말아 마치 코코넛처럼 보이게 한다. 걸을 때는 맨 뒷다리를 앞으로 돌리고, 그 다음 다리를 다시 앞으로 보내기를 반복해 마치 컨베이어 벨트 위를 구르듯 걷는다. 흐느적거리며 움직이지만, 도망치는 속도는 다리를 모두 사용해 이동할 때보다 훨씬 빠르다.

‘호주 문어(Octopus aculeatus)’ 역시 다리를 사용해 걷거나 달릴 수 있다. 인도네시아 문어에 비해 크기가 작은 호주 문어는 해조 덩어리로 위장해 도망친다. 호두알 크기인 이 문어는 6개의 다리를 머리 위로 말아 올리고 나머지 두 다리로 달리는데, 1초에 최대 14cm의 속도로 달릴 수 있다. 이렇듯 문어의 ‘두 다리로 걷기’ 위장은 무척추동물은 두 다리로 걸을 수 없다는 편견을 깨버린 놀라운 발견이었다.

호주 멜버른대의 마크 노만 교수는 술라웨시 해안에서 60cm 길이의 문어를 발견하기도 했다. 연구팀이 2년 동안 관찰한 결과, 이 문어는 바다뱀, 바닷물고기인 쏙배감펍, 넙치 등 세 가지 생물의 모양으로 변신했다. 자신이 살고 있는 굴과 바다 바닥을 오가면서 다른 바다생물의 공격을 피하기 위해 택한 방법이다.

2010년 9월에는 문어에 대한 새로운 연구 결과가 발표됐다. 인도네시아 연안에 서식하는 ‘홍내 문어’가 그것으로, 기존에 밝혀진 3가지보



문어 껍질에는 색소 주머니가 있는데, 근육 섬유에 연결돼 있다.

근육이 수축하면 주머니가 커지면서 그 주변의 피부가

주머니 속의 색소와 같은 색을 띄게 되고,

근육이 이완돼 주머니가 다시 줄어들면 색이 사라지게 된다.

과학자들은 이런 문어의 보호색 원리를 연구해 신물질 개발하기도 했다.

다 훨씬 많은, 무려 40가지 생물로 변신할 수 있는 문어다. 이 문어는 몸을 납작하게 만드는 것은 물론, 8개의 다리를 다양한 형태로 배열할 수 있다. 문어는 이런 특성을 이용해 자이언트 크랩, 바다뱀, 넙치, 불가사리 등으로 변신할 수 있다. 이번 연구에 참여한 진화생물학자 힐리 해밀턴은 흉내 문어의 변신 기술이 그 완성도면에서는 완벽하지 못하지만 천적을 속이는 데는 충분한 수준이라고 전했다.

한편, 문어가 자유자재로 몸 색깔을 바꿀 수 있는 것은 문어 껍질에 있는 색소 세포가 주변 환경에 예민하게 반응하면서 수시로 몸 색깔을 바꾸기 때문이다. 색을 바꾸는 속도나 색의 종류에 있어서는 오히려 카멜레온을 능가하는 수준이다.

그렇다면 문어는 어떻게 자유자재로 몸 색깔을 바꿀 수 있는 것일까? 문어 껍질에는 색소 주머니가 있는데 근육 섬유에 연결돼 있다. 근육이 수축하면 주머니가 커지면서 그 주변의 피부가 주머니 속의 색소와 같은 색을 띄게 되고, 근육이 이완돼 주머니가 다시 줄어들면 색이 사라지게 된다.

과학자들은 이런 문어의 보호색 원리를 연구해 신물질 개발하기도 했다. 2003년 일본 후지 제록스사의 료지로 아카시 박사 연구팀은 재료공학 전문지인 ‘어드밴스드 머티리얼스(Advanced Materials)’에 니팜(NIPAM)이라는 고분자물질로 오징어나 문어의 피부에 있는 것과 같은 수축성 색소 주머니를 만들었다고 발표했다. 연구팀은 이 색소 주머니에 검은색을 띠는 색소를 집어넣었다. 색소 주머니가 팽창됐을 때의 직경은 0.02~0.2mm 정도다.

긴 사슬 모양의 니팜 고분자물질을 서로 교차시키면 부드러운 겔 상태가 된다. 겔의 부피는 온도의 변화에 따라 달라지는데, 이를 이용해 색

을 바꿀 수 있다. 예를 들어 일반적인 실내온도에서는 겔이 팽창해 그 안의 색소 주머니가 커짐에 따라 검은색을 띠게 되지만, 40℃로 가열되면 수축돼 투명해진다. 연구진은 이 겔을 유리창 사이에 넣어 온도에 따라 색이 달라지는 스마트 유리를 만들었다.

이렇게 개발된 스마트 고분자물질은 온도의 변화 외에도 전류, 산도, 빛의 유무, 특정 독성물질이나 약물의 유무에도 반응하게 할 수 있다. 때문에 전류의 변화에만 반응하는 기존의 스마트 유리보다 더욱 다양한 곳에 이용할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 또한 기존의 스마트 유리는 단색만 있었지만, 니뎀 물질은 주머니에 넣을 색소를 마음대로 선택할 수 있어 다양한 색을 연출할 수 있다.

문어와 같은 바다 생물뿐만 아니라 육지의 수많은 생물들도 위장술을 사용하고 있다. 사는 장소에 따라 몸의 색깔을 바꾸는 카멜레온, 올빼미의 눈처럼 위장한 올빼미나비 등이 그들이다. 호랑나비는 애벌레 시절부터 새똥인 척 위장해 적들로부터 자신을 보호한다. 애벌레를 탈피해 번데기가 될 때까지는 매달려 있는 나뭇가지의 색에 따라 초록색이나 갈색으로 색을 바꿀 수 있다.

이외에도 동물의 세계에는 우리가 짐작하는 것 이상으로 많은 위장술이 판치고 있는지 모른다. 살아남으려는 동물들의 지혜가 그저 놀라울 따름이다. 과학자들은 생물들의 이런 지혜를 빌어와 과학기술에 응용하고 있다. 전 세계의 다양한 생물들은 언제나 과학연구에 가장 좋은 스승이 되고 있다.

글 : 과학향기 편집부

4

과학은 흐른다

역사를 바꾸는 과학

한눈에 보는 스마트폰 춘추전국시대



‘스마트폰 전쟁’ 이라고 얘기하지만 엄밀히 말하면 ‘아이폰’ 이 나오기 전까지는 스마트폰 전쟁이란 단어는 존재하지도 않았다. 더 엄격하게 얘기해보자면 지금과 같은 스마트폰을 둘러싼 IT업체들의 불꽃 튀는 경쟁을 예상한 사람도 거의 없었다. 그래서 이 모든 사건의 시작은 아이폰이라고 봐야 한다. 말 그대로 아이폰이 세상을 바꾼 것이다.

MP3 플레이어나 만들고 있던 미국의 한 컴퓨터 회사가 휴대전화를 만들어 내리라는 소문은 2007년까지만 해도 미국 실리콘 밸리의 수많은 소문 가운데 하나에 불과했다. 하지만 애플로서는 잃을 것이 없었다. 이 회사는 MP3플레이어가 주력 산업이었는데, 어차피 당시는 휴대전화가 하나둘 MP3 플레이어 기능과 동영상 재생 기능을 갖춰가던 때였다. 휴

대전화 제조업체와의 경쟁은 이미 피할 수 없는 것이었다. 게다가 컴퓨터 시장에서 경쟁하는 마이크로소프트는 ‘윈도모바일’이란 스마트폰 운영체제(OS)로 휴대전화 시장을 어느 정도 선점한 상태였다.

그대로 두면 데스크톱 컴퓨터에서 마이크로소프트의 윈도 OS가 그랬듯 스마트폰 시장 또한 빼앗길 우려가 있었다. 많은 전문가들이 ‘아이폰’이 처음 나왔을 때 “애플이 뒤늦게 뛰어들어봐야 어차피 성공할 수 없을 것”이라며 코웃음을 치긴 했지만 애플로서는 절실하고 지극히 합리적인 선택이었다.

결국 애플의 선택이 옳았다. 아이폰에 대한 소비자들의 반응은 업계 전문가들의 비관을 훨씬 뛰어넘는 일종의 컬트적 숭배에 가까웠다. 뉴욕 타임즈의 데이빗 포그와 같은 칼럼니스트는 기꺼이 아이폰을 위해 ‘찬가’에 가까운 리뷰를 써냈으며 한국처럼 아이폰이 수입되지 않은 나라에선 아이폰을 수입해 달라는 소비자들의 요구가 빗발쳤다. 결국 2009년 11월 말, 아이폰은 한국 땅에도 상륙하게 된다. 이미 해외 80여개 국가에서 아이폰이 팔리고 난 뒤의 일이었다.

소비자들의 열광은 애플이란 기업으로 모아지고 있었고, 스마트폰이 곧 아이폰인 것처럼 아이폰은 연일 세계 주요 미디어의 지면과 방송시간을 차지했다. 마치 휴대전화 세상에는 아이폰 밖에 없는 것 같았다.

하지만 주인공은 하나였음에도 불구하고 아이폰 때문에 당황스러워하는 이들은 굉장히 다양했다. 아이폰 이전에만 해도 스마트폰하면 ‘윈도모바일’이었던 마이크로소프트는 이제 완전히 관심 밖의 회사로 전락하고 말았다. 누구도 윈도모바일에 대해 얘기하지 않았다. 가끔 조롱거리로 삼을 경쟁 제품이 필요할 때를 제외한다면 말이다.

심지어 윈도 OS가 데스크톱 컴퓨터 시장에서 갖고 있던 압도적인 시



제조업체도, 소프트웨어 업체도 모두 칼날을 베풀고
 상대방의 장점을 자신의 장점으로 바꿔 익히기 시작했다.
 경쟁이 심해질수록 그 혜택은 소비자들에게 돌아오기 마련이다.
 2010년, 아직 새 스마트폰을 장만하지 못한 소비자라면
 이런 흐름을 읽으며 새로운 세계에 도전할 꿈을 꾸어볼 시기다.

장 우위조차 스마트폰이라는 작은 시장 때문에 흔들리는 이변이 벌어졌다. ‘맥오에스텐(OSX)’이라는 OS를 사용한 매킨토시 컴퓨터가 점점 시장 점유율을 높이기 시작한 것이다. ‘심비안’이란 자체 OS를 만들어 스마트폰 시장에서 가장 많은 점유율을 갖고 있던 핀란드의 휴대전화 회사 노키아도 고민에 빠졌다. 과연 노키아의 비즈니스모델이 계속 통할 수 있을까? 유럽에서도 선풍적인 인기를 끌기 시작한 아이폰을 보면 명확한 답이 나오지 않는 건 마이크로소프트와 다를 바 없었다.

그 때 구석에서 조용히 준비를 하던 기업이 있었다. 세계 최대의 인터넷 기업 구글이었다. 이들은 갑자기 야심에 찬 계획을 발표한다. 2005년 사들였던 모바일 소프트웨어 업체 ‘안드로이드’가 만들고 있던 스마트폰용 OS를 아예 ‘안드로이드 OS’라고 이름 짓고는 휴대전화 업체들에게 이를 무료로 사용할 수 있게 해주겠다는 계획을 2007년 발표한 것이다.

휴대전화용 반도체를 만드는 퀄컴이나 텍사스인스트루먼트부터 삼성전자, HTC 등의 휴대전화 단말기 제조업체, 스프린트와 T모바일 같은 통신사까지 구글은 파트너의 범위도 넓었다. 그리고 2008년 10월, 이른바 첫 ‘구글폰’이 나온다. 제조사는 대만의 휴대전화 제조업체 HTC, 제품의 이름은 간단하게 ‘G1’이었다. 반응은 그저 그랬다. “구글 서비스를 쓰기는 좋다”는 정도. 하지만 이걸 그저 시작에 불과했다.

2010년 1월, 구글은 전자업계가 총집결하는 소비자가전쇼(CES)의 개막을 하루 앞두고 ‘넥스스원’이란 새 구글폰을 공개한다. 물론 안드로이드 OS를 사용한 제품이고 구글 로고를 휴대전화에 뚜렷하게 새겼으며 제조는 HTC라는 대만 제조업체에게 맡긴 제품이었다. 세계의 눈이 구글에 쏠렸고 구글은 이를 현명하게 활용해 “애플에 대항할 수 있는 스마트폰

OS는 안드로이드 뿐”이라는 신호를 보낸다. 수많은 휴대전화 제조업체들이 자신들의 시장을 조금씩 갉아먹는 애플에게 두려움을 느끼던 터라 구글 편은 점점 늘어만 갔다.

넥스스원의 발표에 뒤이어 미국 라스베이거스에서 열린 CES에서는 또 다른 흐름이 눈길을 끌었다. 바로 노키아였다. 아이폰이 화제를 모으고 있고 안드로이드가 거기에 대항할 수 있는 대안으로 주목받고 있었다지만 냉정하게 시장을 살펴보면 스마트폰을 주름잡는 1위 기업은 누가 뭐래도 노키아였다.

노키아는 이미 ‘심비안’이라는 자체 스마트폰 OS를 만든 회사였으며 세계 최대의 휴대전화 제조업체였다. 심비안의 스마트폰 OS 시장점유율은 2009년 47%에 이르렀고 그 뒤를 블랙베리(21%), 아이폰(15%), 윈도 모바일(9%), 안드로이드(5%)가 따르고 있었다. CES에서 노키아가 대대적으로 선보인 건 ‘오비(Ovi)’라는 인터넷 서비스였다.

아이폰은 심비안보다 동영상과 음악, 사진 등 멀티미디어를 즐기기 쉬웠고 다양한 애플리케이션을 내려 받아 기능을 200% 활용할 수 있는 세계 최대의 ‘앱스토어’도 갖고 있는 게 장점이었다. 노키아는 이런 점을 벤치마킹했다. 오비는 심비안과 찰떡궁합인 인터넷 서비스였다. 노키아 사용자들은 오비를 이용해 음악도 사고 응용프로그램도 샀다. 자신의 휴대전화로 찍은 사진을 바로 오비에 올릴 수 있었으며 다른 노키아 사용자와 컴퓨터나 휴대전화 모두를 통해 이를 공유하는 것도 가능했다. 이런 혁신적인 서비스 덕분에 노키아는 지난해 4분기 순이익과 휴대전화 판매대수가 모두 급증하는 ‘깜짝 실적’을 거뒀다.

애플과 구글, 노키아 등 ‘거인들의 스마트폰 전쟁’에서 소외된 또 하나의 거인은 OS를 갖지 못한 제조업체들이었다. 삼성전자와 LG전자 등

국내업체는 물론 모토로라와 소니에릭슨도 사정은 크게 다르지 않았다. 하지만 이들은 비슷한 처지에도 불구하고 각각 다른 대응을 펼친다. 삼성전자가 가장 독특했다.

삼성전자는 OS를 갖춘 업체들과 어깨를 나란히 하겠다는 야심을 드러냈다. 2010년 2월 스페인 바르셀로나에서 열렸던 이동통신 컨퍼런스 ‘모바일월드콩그레스(MWC) 2010’에서 선보인 ‘바다’라는 OS가 그 제품이었다. 안드로이드를 겨냥한 듯 안드로이드처럼 리눅스라는 공개소프트웨어를 기반으로 만들었으며 스마트폰뿐만 아니라 성능이 뛰어난 일반 휴대전화에서도 작동할 수 있도록 다듬어가겠다는 계획도 선보였다. 스마트폰과 일반 휴대전화 사이의 격차를 ‘바다’로 줄여보겠다는 의도였다.

다른 쪽에는 모토로라와 LG전자, 소니에릭슨 등이 있었다. 이들은 OS를 직접 만드는 건 무의미한 일이라고 생각했다. 이들은 모두 구글 안드로이드 OS를 사용한 휴대전화 발매 계획을 쏟아냈고, 윈도모바일 등 다른 OS도 기꺼이 지원하겠다고 밝혔다.

하지만 MWC 2010의 진짜 주인공은 삼성전자도, 구글도, 모토로라도 아니었다. 그건 그동안 스마트폰의 흐름 속에서 소외되고 잊혀졌던 거대한 공룡 마이크로소프트였다. 스티브 발머는 이 행사에서 “애플의 아이폰을 보면서 이대로는 안되겠다 싶어 우리가 그동안 점진적으로 개선해 왔던 윈도 모바일 OS의 개선 작업을 중단했다. 그리고 아예 원점에서 개발하자는 각오를 했다. 혁명적인 변화가 필요했기 때문”이라고 말했다. 그래서 윈도 모바일은 이 행사를 통해 새로운 이름으로 다시 태어났다. 이것이 ‘윈도폰’의 탄생이었다.

윈도폰은 기존의 윈도 모바일과는 여러모로 달랐다. 사용자 환경(UI)

이 기존 제품과는 비교되지 않을 정도로 세련되게 변했고, 페이스북과 트위터 등 인터넷에서 인기를 모으는 다양한 소셜네트워크서비스(SNS)를 윈도우폰 OS 안에서 완벽하게 지원하는 모습을 보였다. 엑스박스360과 같은 마이크로소프트의 게임기라거나, 윈도우 OS를 사용하는 컴퓨터와의 연동은 물론 큰 장점이었다.

문제는 윈도우폰7이라고 이름 붙은 이 OS가 연말에나 나오리라는 사실이었다. 마이크로소프트가 여전히 애플이나 구글 같은 경쟁자보다 부족한 게 있다면 그건 경쟁사들은 소비자에게 제품을 공개하기 전 제품을 충분히 다듬은 뒤 잘 다듬어진 제품을 발표와 함께 바로 시장에 내놓지만 마이크로소프트는 계획만 그럴싸하게 내비친 뒤 그때부터 제품을 다듬는다는 사실이었다.

결론적으로 언젠가 열릴 것으로 전망됐던 스마트폰 시장의 문을 열어젖힌 건 애플이었다. 하지만 휴대전화 시장은 결코 뒤늦게 뛰어든 한 기업이 모든 걸 좌지우지할 만큼 호락호락한 시장이 아니었다. 제조업체도, 소프트웨어 업체도 모두 칼날을 베풀고 상대방의 장점을 자신의 장점으로 배워 익히기 시작했다. 경쟁이 심해질수록 그 혜택은 소비자들에게 돌아오기 마련이다. 아직 새 스마트폰을 장만하지 못한 소비자라면 이런 흐름을 읽으며 새로운 세계에 도전할 꿈을 꾸볼 시기다.

글: 김상훈

목마른 지구, 사막화를 막아줘!



봄이 되면 따뜻한 기운이 공기를 감싼다. 이 시기에는 나무가 싹을 틔우고 겨울잠을 자던 동물도 기지개를 켜다. 봄은 단단하게 얼어 있던 겨울의 땅도 녹인다. 사막 지역에서 겨우내 얼어 있던 건조한 토양은 녹으며 잘게 부서진다.

그런데 건조한 토양이 녹을 때 크기가 $20\mu\text{m}$ 이하인 모래먼지도 생겨난다. 이 모래먼지들은 강력한 바람을 타고 3,000~5,000m 상공에 올라간다. 이때 모래먼지를 이동시키는 바람은 땅에서 생긴 상승기류다. 사막처럼 땅이 메마른 지역에서는 햇빛이 땅에 반사되면서 공기가 뜨겁게 가열돼 위로 오르는 바람이 형성되기 때문이다.

모래 바람의 발원지에서는 바람의 높이가 1km를 넘기도 하고, 그 먼

적이 한반도 전체를 덮을 정도로 큰 경우도 있다. 2010년 3월 20일 미국 항공우주국(NASA)이 발표한 중국 상공의 위성사진은 거대한 황사의 위용을 거침없이 보여줬다.

비교적 큰 입자들은 발원지와 인근에 떨어지지만 작은 입자들은 초속 30m의 제트기류를 타고 먼 여행을 시작한다. 제트기류를 탄 황사는 1만 5,000km를 날아 캘리포니아 연안에 도착한 뒤 다시 캘리포니아 연안을 따라 남쪽으로, 또 로키산맥을 넘어 미국의 동부까지도 날아간다. 지구의 반 바퀴를 돌아가는 것이다. 중국의 황사만 이처럼 멀리 여행하는 건 아니다. 아프리카의 '황사' 철은 5~10월. 사하라 사막에서 발생한 모래먼지는 며칠 만에 대서양을 건너고, 카리브해 연안과 미국 남동부까지 날아간다.

황사는 우리나라뿐 아니라 전 세계 어디에나 나타나는 기후 현상이다. 그 역사도 오래 됐다. 우리나라는 삼국사기에 신라 아달왕(174년) 때 우토(雨土)라는 기록이 최초이다. 중국의 황사 기록은 그보다 훨씬 전인 기원전 1150년의 것이 남아 있다. 황사가 꼭 악역만 맡아온 것도 아니다. 우리나라로 날아오는 황사 속에는 농작물의 성장에 꼭 필요한 무기물이 있어 땅을 비옥하게 해주는 긍정적인 역할도 한다.

그런데 근래 황사가 더욱 빈번해지고 강도도 세지는 이유는 무엇인가? 황사를 연구하는 대다수 학자들의 의견은 사막화로 모아진다. 사막화가 일어난 대표적인 지역은 아프리카의 사헬 지방이다. 사헬은 사하라 사막 남쪽 북위 14~20도에 걸친 거대한 초원지대다. 이곳이 사막화되기 시작한 것은 1960년대. 인구가 늘고 가뭄이 겹치면서 1972~1973년에 수많은 인명 피해를 낳았고, 1982~1985년에는 수백만 명이 사망하는 재난을 겪었다.



지난 50년간 사막으로 변한 곳이 65만km² 더 늘었다.
 최근엔 사막화 속도가 점점 빨라져 해마다 6~10km²씩 늘고 있다.
 지금도 건조 지역에서 사막화가 진행 중이며 피해를 당하는 인구는
 2억 5,000만 명에 이른다. 사막화는 아프리카에서 가장 심하지만,
 중국, 미국 서부, 유럽 남부, 호주 등 전 세계에 걸쳐 진행되고 있다.

사헬 사막화는 경작지 확보를 위한 화전, 벌채, 가축 방목으로 인한 초원의 훼손이 원인이었다. 초원의 수목이 사라진 지표면은 바람과 물의 침식을 견디지 못하고, 영양분과 수분을 품지 못하게 된다. 결국 작물을 재배할 수 없는 황량한 땅이 되며, 대기 중의 산소와 먹이 부족으로 동물들이 사라지게 된다.

애초에 존재하는 사막이 문제의 원인은 아니다. 사막은 빙하, 열대우림, 습지 등과 마찬가지로 지구 고유의 환경으로 보존되어야 할 가치를 지닌 생태계다. 하지만 인간은 '사막은 농작물이 자라지 않고 인간이 살 수 없는 나쁜 땅'이라고 인식했고 건조지를 개척해 사막이 늘어나는 것을 막으려했다. 그 결과는 오히려 사막의 영역이 점차 넓어지는 쪽으로 나타났다.

우리나라 황사의 진원지인 중국 서북지역도 이러한 인간의 자연 개입 때문에 사막화되는 지역이다. 중국은 사회주의 혁명 이후 건조지역 개발에 적극적으로 나섰다. 토지를 효율적으로 이용하고, 식량 생산을 늘리기 위해서다. 댐을 만들어 물을 가두고 토지를 개간해 농경을 시작하니 일견 비옥한 땅이 되는 것처럼 보였다. 하지만 이런 활동은 댐을 제외한 다른 지역의 물줄기를 막아 사막의 면적만 늘리게 되었다.

지난 50년간 사막으로 변한 곳이 65만km² 더 늘었다. 최근엔 사막화 속도가 점점 빨라져 해마다 6~10km²씩 늘고 있는 추세다. 지금도 건조 지역에서 사막화가 진행 중이며 피해를 당하는 인구는 2억 5,000만 명에 이른다. 사막화는 아프리카에서 가장 심하지만, 중국, 미국 서부, 유럽 남부, 호주 등 전 세계에 걸쳐 진행되고 있다.

우리나라에 오는 황사가 더욱 강력해지는 요인에는 기후 변화도 있다. 국립기상연구소 김지영 박사의 연구에 따르면 바이칼호 부근 한랭

고기압의 세력이 약화되면서 내몽골 동부 지역과 만주 지역에서 강한 바람이 발생하는 빈도가 늘고 있다. 이 영향으로 우리나라와 가까운 중국 동부에서도 황사가 빈번하게 생긴다. 이 지역에서 발생한 황사는 한반도까지 빠르게 이동하므로 예보가 어렵고 황사 농도가 높아 피해는 더 커지게 되는 것이다.

우리는 이제 살랑 봄바람이 불면 황사 걱정부터 한다. 황사는 야외활동의 지장 수준을 넘어 기관지 질환, 결막염 등의 질병을 유발시키고 정밀 전자제품의 고장 원인이 되기도 한다. 전 세계적으로 천문학적인 규모의 경제 손실을 입히는 실질적인 문제가 된 셈이다.

2006년 일본 기상연구소는 황사에 포함된 카본블랙 같은 물질이 태양열을 강하게 흡수해 지구 온난화를 강화시키는 역할을 할 수 있다고 발표했다. 미국 국립기후자료센터와 스크립해양학연구소도 2007년부터 PACDEX 프로젝트를 진행하며 황사 속 중금속과 각종 탄소화합물이 기상에 미치는 영향을 연구하고 있다. 인간이 지구 환경에 개입해 점차 심각해지는 사막화와 그 결과물인 황사. 그리고 황사가 다시 지구의 기후를 변화시키는 악순환의 고리를 우리는 목격하는 중이다.

글: 이소영

화산폭발이 항공기와 무슨 상관일까?



2010년 4월 14일 아이슬란드의 한 화산이 짧은 휴식을 마치고 활동을 재개했다. 이 화산은 첫 용트림을 하고 얼마 안 있어 두 번째 입김을 내뿜었다. 이때 막대한 양의 화산재가 폭발적으로 분출되면서 하늘 높이 솟구쳐 올랐다. 비행기가 다니는 하늘까지 말이다.

그로 인해 유럽의 하늘길이 꽉 막혀버렸다. 유럽의 항공기 운항이 전면 중단되는 사태가 벌어진 것. 유럽발, 유럽행 항공기 승객들은 모두 발이 묶여버려 공항은 아수라장으로 변했다. 처음엔 하루 이틀이면 끝나려나 싶었지만, 나흘이 되고 닷새가 지나도 이런 현상은 계속됐다. 전 세계가 아이슬란드발 화산재의 가공할 위력에 놀라지 않을 수 없었다.

2010년 4월 21일 국제항공운송협회(IATA)는 “이번 항공 대란의 피해

액이 적어도 17억 달러, 우리나라 돈으로 1조 8,800억 원에 달한다”고 밝혔다. 이와 함께 “전 세계 항공편의 29%가 결항됐고, 하루 120만 명의 승객들이 항공 대란으로 피해를 입었다”고 발표했다. 이번 공항 폐쇄는 제2차 세계대전 이후 최대 규모로 기록될 전망이다.

그런데 이번 아이슬란드 화산폭발은 왜 유례없는 항공 대란을 불러온 걸까. 미국 스미소니언 국립자연사박물관에 따르면 이 글을 읽는 순간에도 전 세계 20여개의 화산은 뜨거운 입김을 내뿜고 있다. 1년으로 따지면 약 50~70개의 화산이 활동한다. 전 지구적으로 볼 때 아이슬란드의 화산폭발이 어쩌다 한번 활동하는 화산이 아니라는 얘기다. 그렇다면 이번 아이슬란드 화산폭발에는 뭐가 특별했던 걸까.

이번 사태를 일으킨 ‘에이아프얄라요쿨(Eyjafjallajökull)’의 이름에서 그 원인을 찾을 수 있다. 아이슬란드어로 이 말은 ‘섬’이란 뜻의 ‘에이아’, ‘떨어지다’ 혹은 ‘산’을 의미하는 ‘프얄라’, 그리고 빙하를 뜻하는 ‘요쿨’, 이렇게 3개의 단어가 합쳐진 것이다. 이 세 단어 중 요쿨이 이번 사태의 핵심이다. 이름에서 말해주듯 에이아프얄라요쿨 화산은 빙하지대에 위치해 있기 때문이다.

비록 최근 활동에 비해 이번 폭발의 위력이 컸다고 해도 요쿨이 없었다면 이 정도로 심각한 사태를 불러오진 못했다. 왜 그럴까. **물은 화산의 폭발력에 영향을 준다. 마그마가 물을 만나면 마치 불꽃처럼 폭발적이 된다. 마그마의 열 때문에 물의 온도가 급속하게 올라가고, 이때 물이 순식간에 수증기로 변해 그 부피가 팽창하기 때문이다. 에이아프얄라요쿨 화산의 뜨거운 마그마도 차가운 빙하를 만나면서 광폭해져버렸다. 그로 인해 강해진 폭발력이 막대한 양의 화산재를 비행기가 다니는 6~11km 상공까지 치솟게 했던 것이다.**



비행기 계기판 역시 외부 공기가 들어가게 되어 있다.
 이 때문에 속도를 비롯한 각종 계기판이 작동을 하지 않는다. 또 시커먼 화산재가
 비행기 창문과 전조등에 달라붙으면 시야가 가려져 위험하다.
 이렇게 달라붙은 화산재는 꼬리 부분에 무게를 늘려 착륙 또는 이륙 시에도 문제가
 되기도 한다. 게다가 화산재는 입자가 전기를 띠고 있어서 전파까지도
 방해할 수 있다. 그럴 경우 통신까지도 마비되는 사태가 벌어질 수 있다.

현재 항공기 운항의 국제기준에 따르면 화산재가 조금이라도 떠 있는 하늘에는 비행기가 지나갈 수 없다. 아이슬란드발 화산재가 유럽의 상공을 뒤덮으면서 유럽의 항공기가 꿈쩍도 못하게 된 것이다. 그런데 왜 이렇게 비행기는 화산재에 예민하게 구는 걸까.

1982년 영국항공기 사고가 그 이유를 말해준다. 그해 6월 24일, 영국 항공의 보잉 747 비행기가 인도네시아 상공을 지나가다 위기 상황을 만났다. 갑자기 엔진 4개가 모두 정지했던 것. 당시 11km 상공에 있던 비행기는 자유 활강을 시작했다. 조종사는 어떻게든 엔진을 되살리려 했지만 허사였다. 산악지대라 더 이상 내려가면 추락하고 마는 3.6km 상공에 이를 때까지 엔진은 돌아오지 않았다. 16분 동안이나 승객들이 죽음의 도가니에 휩싸인 뒤에야 엔진 4개 중 3개가 살아났다.

하지만 위기는 이것으로 끝나지 않았다. 비행기가 자카르타 공항에 비상착륙을 하려는데, 웬일인지 계기판이 먹통이었다. 유리창에는 뭐가 끼었는지 앞도 잘 보이지 않았다. 비행기 활주로의 등불을 간신히 볼 수 있는 정도였다. 이런 악조건에도 다행히 비행기는 자카르타 공항에 무사히 비상착륙했다.

나중에 이 사건의 주범은 화산재로 밝혀졌다. 당시 인도네시아 자바 섬에 위치한 갈룽궁(Galunggung) 화산이 대규모 폭발을 하면서 화산재가 비행기 항로로 뿜어졌다. 영국항공기는 이 사실을 모르고 화산재 속으로 들어가 변을 당했던 것이다. 화산재는 건조한 상태여서 수분을 측정하는 기상 레이더에는 잡히지 않는다. 그렇다곤 해도 비행기 조종사는 이 시커먼 화산재를 보지 못했던 걸까. 그랬다. 밤중이라 화산재가 보이지 않았다.

화산재로 인한 비행기의 피해는 이 사건을 포함해 이제까지 60여 차

레 보고됐다. 이중 1982년 사고가 비행기에 화산재가 얼마나 치명적인지를 여실히 보여줬다. 이후 국제민간항공기구(ICAO)는 화산재가 조금이라도 있는 하늘은 폐쇄한다는 규정을 세웠다.

그렇다면 왜 화산재는 비행기에 치명적인 걸까. 간단히 말하면 화산재가 너무 고운 입자이기 때문이다. 화산재는 지름이 2mm 이하로 모래와 비슷하거나 점토처럼 곱다. 어떤 경우는 지름이 고작 6 μ m 밖에 안된다. 이는 머리카락 두께보다 10배 이상 가는 수준이다. 화산재가 이렇게 곱다보면 공기가 들어가는 곳 어디든 스며들 수 있다. 이 때문에 비행기에서 공기가 빨려 들어가는 곳이면 어디든 문제가 된다.

바로 엔진이 그렇다. 막대한 공기를 빨아들이는 엔진이 화산재 때문에 멈춰버릴 수 있다. 화산재 속에 포함된 유리질 성분의 규소가 뜨거운 엔진에서 녹아버리기 때문이다. 규소는 1,100℃에서 녹는데, 비행기의 엔진은 이보다 높은 1,400℃에서 가동되므로 규소가 충분히 녹을 수 있다. 녹아버린 규소가 엔진의 여러 부분들로 들어가면 엔진을 마비시키게 된다.

계기판도 문제다. 비행기 계기판 역시 외부 공기가 들어가게 되어 있다. 이 때문에 속도를 비롯한 각종 계기판이 작동을 하지 않는다. 또 시커먼 화산재가 비행기 창문과 전조등에 달라붙으면 시야가 가려져 위험하다. 이렇게 달라붙은 화산재는 꼬리 부분에 무게를 늘려 착륙 또는 이륙 시에도 문제가 되기도 한다. 게다가 화산재는 입자가 전기를 띠고 있어서 전파까지도 방해할 수 있다. 그럴 경우 통신까지도 마비되는 사태가 벌어질 수 있다.

이처럼 화산재는 비행기의 운항에 이래저래 치명적이다. 그러니 비행기는 화산재와의 만남을 피할 수 밖에 없다. 아이슬란드발 화산재로

종전에 없던 항공 대란이 벌어지는 이유가 여기에 있다. 자연이 그저 한번 내뿜은 입김에 인간이 하늘을 나는 자유는 쉽게 무너지고 만 것이다. 또 한 번 자연의 위대함과 인간의 나약함이 드러난 일이었다.

하늘을 가렸던 화산재가 열어짐에 따라 유럽 주요 공항들에서 여객기 운항이 재개됐다. 하지만 아이슬란드 화산은 아직까지 활동을 계속하고 있고, 이번에 폭발한 에이야프얄라요쿨 화산 인근의 카틀라 화산의 폭발이 일어날 수 있다는 경고도 나온다. 전문가들도 아이슬란드의 화산 폭발이 앞으로 수십 년 동안 더 심해질 것이라는 전망까지 내놓았다.

글 : 박미용

껌값이 ‘껌값’된 사연을 알려주마



제2차 세계대전이 끝난 뒤 도쿄의 거리에는 미군이 씹다 버린 껌을 주우려는 아이들이 흔했다. 미군이 진주한 아시아의 여러 나라에서 ‘질경질경 껌을 씹는 모습’은 미군의 상징처럼 여겨졌고, 사람들의 기억에도 새겨졌다.

실제로 제2차 세계대전 이전까지 껌이 공장제로 대량 생산되는 나라는 미국뿐이었다. 껌이 전 세계로 퍼져나가게 된 것은 전쟁을 거치면서부터다. 그렇다면 껌은 미국의 발명품일까? 아니다. 먹어서 삼킬 의도 없이 오로지 ‘씹기’만 하는 역사는 고대 사회로 거슬러 올라간다.

고대 마야와 아즈텍 문명에서는 사포딜라 나무 수액을 끓여 만든 ‘치클’을 씹었고, 고대 그리스인들은 ‘마스티시’라는 유향수 나무의 수지를

썰었다. 치클과 마스티시는 지금의 껌과는 달리 아무런 맛과 향이 없었다. 그래도 어쨌든 이런 ‘썰는’ 전통은 산업화 이전까지 지속돼 왔다.

19세기 이후 많은 발명가들은 더 썰기 좋고 맛 좋은 껌을 만들기 위해 노력했다. 이에 윌리엄 쉴플, 토마스 아담스, 존 콜간 등 많은 발명가들의 아이디어가 껌에 덧붙여졌다. 오늘날과 같이 납작한 모양의 껌이 만들어진 것은 1890년이고, 풍선껌이 탄생한 것은 1928년이다.

껌을 만드는 방법은 간단하다. 껌 베이스의 성분을 녹여 여과하고 당분, 향료, 색소 등의 첨가 성분도 녹인다. 이들을 잘 섞은 뒤 성형기를 통해 평평하거나 둥근 형태를 만들면 껌이 탄생한다. 1860년대에는 치클을 베이스로 한 껌이 상품화돼 인기를 모았다. 그러나 껌 베이스를 천연 치클로 하면, 이에 달라붙어 불편하고 재료를 구하기도 힘들다. 이 때문에 치클을 대체할 물질이 필요했다. 껌의 역사를 바꾼 혁신적인 물질은 바로 ‘비닐’이었다.

초산비닐수지를 이용한 껌은 일본에서 탄생했다. 앞서 언급한 것처럼 전쟁에서 진 일본에서 껌은 요즘처럼 흔한 물건이 아니었다. 게다가 일본에는 당시 껌의 원료인 고무가 나지 않았다. 이를 지켜보던 야마모토 사요지는 고무를 대체할 물질을 고민했고, 전쟁 때 방탄탱크에 사용되던 비닐이 남아돈다는 얘기를 들었다.

그는 이 비닐로 껌을 만드는 데 성공했고, 이것이 오늘날까지 껌베이스의 원료로 쓰이는 초산비닐수지가 됐다. 덕분에 껌을 대량으로 쉽게 만들 수 있었고, 껌의 가격도 내려갔다. 결국 초산비닐수지가 껌값을 ‘껌값’으로 만들어 준 재료인 셈이다.

초산비닐수지는 무색 또는 담황색의 알맹이 혹은 유리 모양의 덩어리다. 물과 지방에는 녹지 않지만 에탄올, 초산에틸 등의 알코올류나 에



역류성 식도염을 앓고 있다면 식후 30분 정도 껌을 씹는 것이
 속쓰림 완화에 도움이 된다. 미국의 치아연구저널에 발표된 내용에 따르면
 위와 식도 역류 증상을 가진 사람이 식후 30분간 껌을 씹으면
 식도의 산성도가 정상 수준으로 돌아오고,
 속 쓰린 증상도 3시간 정도 나타나지 않는다.

스테르류에는 용해되는 특징을 가지고 있다. 최근에는 초산비닐수지의 안전성에 대한 우려도 나오고 있지만, 식약청은 안전성에 문제가 없다는 입장을 밝혔다. 초산비닐수지는 석유 추출물이 아니라 아세틸렌과 초산을 융합해 만들어 안전하다는 설명이다.

그러나 초산비닐수지를 만들기 전 단계인 초산비닐은 피부에 자극을 유발하고, 암을 유발할 수 있는 물질이다. 혹시 초산비닐수지에 초산비닐이 잔류할 가능성이 있기 때문에 유해성 논란은 지속되고 있다.

껌의 안전성에 대한 논란은 껌의 인기를 반증하는 것이기도 하다. 사람들은 입 냄새 제거, 졸음 방지, 긴장 완화, 집중력 강화, 치매 예방 등 다양한 목적을 위해 껌을 찾는다. 금연, 다이어트 등을 위한 전문적인 껌 제품도 지속적으로 출시된다. 껌을 씹으면 포만감이 생겨 음식을 먹고 싶다거나 담배를 피고 싶은 욕구를 자제하는데 도움이 되기 때문이다.

그러나 껌을 씹는 것 자체가 건강에 해를 끼칠 수도 있다. 무리하게 껌을 씹을 경우 ‘턱관절 장애’를 일으킬 수 있다. 서울아산병원에서 2006년 조사 연구한 바에 의하면 성인, 청소년 턱관절 환자 중 50% 이상이 껌 씹는 습관을 갖고 있었다. 특히 한쪽 이로만 씹는 습관을 가진 사람이 턱관절 장애가 생길 가능성이 더 높았다.

다이어트를 위해 무설탕껌만 찾는 것도 해결책이 아니다. 무설탕껌에는 흔히 ‘소르비톨’이 첨가되는데 소르비톨은 소장에서 잘 흡수되지 않고 설사를 유발하는 성질이 있다. 하루에 껌을 15~20개씩 매일 복용한 이들은 만성 설사와 복통, 체중 감소 등을 겪을 수 있다.

반대로 껌을 씹으면 건강에 좋은 경우도 있다. 역류성 식도염을 앓고 있다면 식후 30분 정도 껌을 씹는 것이 속쓰림 완화에 도움이 된다. 미국의 치아연구저널에 발표된 내용에 따르면 위와 식도 역류 증상을 가진

사람이 식후 30분간 껌을 씹으면 식도의 산성도가 정상 수준으로 돌아오고, 속 쓰린 증상도 3시간 정도 나타나지 않는다.

장 수술 환자들의 회복 속도를 앞당기는 역할도 한다. 미국 마운트 시나이 의과대학 마이클 해리스 박사에 따르면, 대장 절제수술 환자가 수술 후 껌을 씹으면 가스 배출과 장 운동이 빨라져 입원 기간이 단축된다. 껌을 씹으면 음식을 먹을 때처럼 신경이 자극되기 때문인 것으로 추정된다.

껌을 씹는 것은 ‘먹는다’는 것과 가까운 행동이다. 먹는 동안은 졸리지 않고, 먹는 동안은 복잡한 고민이나 불안한 생각도 사라진다. 껌을 씹는 동안 우리는 먹는 시간에 누리는 안정감과 만족감을 느끼도록 뇌를 속이는 것인지도 모른다.

그래서인지 전쟁 중이나 사회 혼란기에는 껌 소비량이 기하급수적인 증가를 보인다. 제2차 세계대전 기간에 미국의 껌 소비량은 평소보다 2배 늘었고, 군인 1명이 1년에 3,000개의 껌을 씹었다. 이런 수치들을 보면 되도록이면 껌 소비량이 늘지 않는 것이 평화로운 세상이 아닐까하는 생각이 든다.

글 : 이소영

한국이 쏘아올린 멀티위성, 천리안



지상으로부터 고도 3만 5,786km를 도는 인공위성의 궤도는 매우 독특하다. 이곳에서는 인공위성이 지구를 1회전하는 궤도주기가 지구의 자전시간과 교묘하게 같다. 인공위성이 지구의 중력에 의해 추락하지 않으려면 빠른 속도로 끊임없이 궤도를 돌아야 하는데, 지구와 멀어지면 그만큼 중력도 약해지므로 속도가 조금씩 느려져도 되기 때문이다. 위성의 궤도주기가 점점 느려져 지구의 움직임과 동일하게 비행할 수 있는 높이가 바로 고도 3만 5,786km인 정지궤도(지구동기궤도)이다.

지구의 어느 한 상공에서 인공위성을 24시간 고정시킬 수 있다면 경제적 효율성도 매우 높아진다. 지속적이고 고정된 역할이 필요한 통신이나 방송, 기상위성을 위해서는 더 없이 좋은 궤도인 것이다. 그래서 우주

개발초기부터 이 궤도에 관심이 모아졌지만 이 궤도への 접근이 쉬운 것은 아니다.

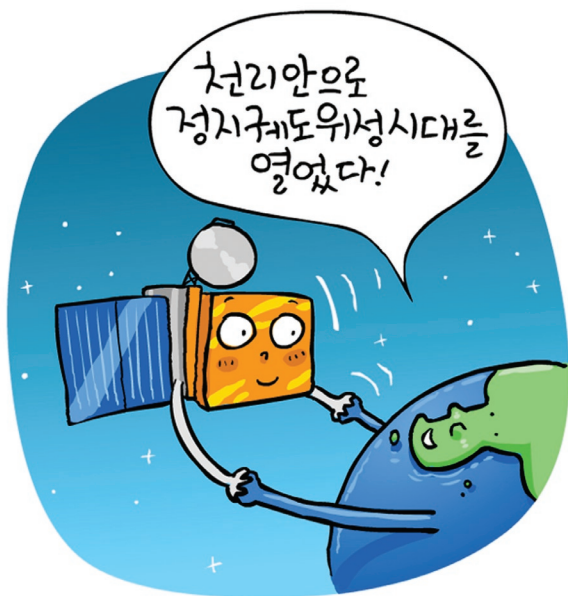
수백 킬로미터를 도는 저궤도 위성은 발사 후 곧바로 궤도에 진입하지만 고도가 매우 높은 정지궤도에까지 위성이 도달하기 위해서는 2주 정도의 긴 시간이 소요된다. 정지궤도위성은 발사체에 의해 천이궤도라 불리는 정지궤도에 이르는 긴 타원궤도에 먼저 투입되고, 이후에 원형에 가까운 정지궤도로 들어간다.

2010년 6월 27일 성공적으로 발사된 천리안의 경우 아리안-5ECA의 2단 엔진에 의해 천이궤도에 투입됐다. 아리안-5ECA는 분사속도가 가장 빠른 액체수소-액체산소를 추진제로 사용하는 최고 성능의 극저온 엔진을 사용해 발사체만으로도 천이궤도 투입에 필요한 충분한 속도를 낼 수 있다.

인공위성이 천이궤도의 가장 먼 지점에 들어서게 되면 위성에 설치된 원지점(遠地點) 엔진을 이용, 3회 정도 분사해 다시 원형궤도인 표류궤도에 진입하게 된다. 이 엔진은 나로호의 2단인 킥모터와 같은 역할을 하는 것이다. 다만 킥모터는 고체 추진제 로켓으로 근지점(近地點)에서 작동하는 반면, 천리안에 설치된 로켓 엔진은 액체 추진제를 사용하며 원지점에서 작동한다는 차이가 있다.

원지점 엔진은 궤도 투입의 정확성을 높이기 위해 여러 번 나뉘어 작동하므로 매우 신뢰성이 높은 엔진이어야 한다. 이에 천리안에 설치된 원지점 엔진은 점화가 쉽게 이루어지는 추진제가 서로 만나기만 하면 자동으로 점화되는 단일메틸하이드라진과 사산화질소를 사용하고 있다.

추가적인 힘을 사용한 천리안은 천이궤도 다음에 정지궤도에 가까운 궤도인 표류 궤도에 진입하게 된다. 표류궤도는 보다 정확한 지점으로



정지궤도는 접근이 어려울 뿐 아니라 위성 간 전파 간섭 등이 일어날 수 있어

여기에 투입될 수 있는 위성의 숫자가 제한돼 있다.

따라서 이렇게 귀한 정지궤도 위치와 주파수에 관한 활용성을 높이기 위해

여러 기능이 함께 있는 멀티플레이어형 복합위성이 개발되고 있다.

찾아가기 위해 위성이 떠돌아다니는 궤도를 말한다. 이곳에 진입한 천리안은 지구에서 봤을 때 하루에 약 1~3도 정도 이동할 수 있는 속도로 움직이며 최종 목적지인 동경 128.2도를 찾아가게 된다. 이렇게 복잡하게 진행되는 정지궤도 위성을 발사하기 위해서는 매우 성능이 뛰어나면서도 정교한 발사체가 요구된다.

정지궤도는 접근이 어려울 뿐 아니라 위성 간 전파 간섭 등이 일어날 수 있어 여기에 투입될 수 있는 위성의 숫자가 제한돼 있다. 따라서 이렇게 귀한 정지궤도 위치와 주파수에 관한 활용성을 높이기 위해 여러 기능이 함께 있는 멀티플래이어형 복합위성이 개발되고 있다. 대표적인 예가 항공 운항 제어와 기상의 임무를 함께하는 일본의 MTSAT, 기상관측과 텔레비전 중계 및 통신을 함께하는 인도의 INSAT 등이다. 천리안도 통신과 기상, 해양 관측을 동시에 하는 정지궤도 복합위성이다.

하지만 이런 복합위성을 제작하는 것이 쉬운 것이 아니다. 가장 큰 문제는 서로 다른 기능을 수행하는 위성 탑재체가 작동하는 환경이 서로 상반되는 환경에 놓여 있다는 점이다. 예를 들어 통신 탑재체는 열을 많이 발생시키는 반면 적외선 관측이 필요한 기상 탑재체는 저온의 상태가 유지돼야만 한다. 태양전지판이 있는 위성은 보통 2개의 태양전지판을 날개처럼 펼치게 되는데, 이 때문에 태양열 반사에 의해 온도가 올라갈 수 있다. 그래서 천리안에서 기상 탑재체가 있는 쪽은 태양전지판이 설치되지 않았다.

보통 안테나만 있는 통신위성의 경우 지상의 지향 정밀도가 ± 0.15 도이지만 카메라를 가지고 있는 기상위성의 경우 지향 정밀도가 ± 0.00052 도나 되어야 한다. 이런 지향 정밀도로 인해 기상 관측이 이루어지는 동안 위치유지기동이나 태양전지판 회전은 제한된다. 위치조정을 위

해 추력기를 사용할 경우 분사가스가 카메라의 시야를 가리게 되거나 태양전지판을 움직이게 되면 역시 카메라가 흔들리기 때문이다.

보통 기상위성이 15분이나 30분 정도에 한 번 사진을 전송하는 이유도 위성용 카메라를 운영하면서 위성 자체에 필요한 휴식시간을 확보하기 위해서다. 위성용 카메라는 고화질을 위해 지역을 스캔하듯이 매우 작은 구역으로 나누어 찍느라 시간이 필요하고, 또 위성에 꼭 필요한 위치유지기동이나 태양전지판 회전을 위한 시간이 필요하다. 하지만 천리안의 경우 위험기상이 발생할 경우 이런 휴식시간을 줄여 8분 단위로 촬영을 실시할 예정이다.

위성의 수명에도 차이가 난다. 통신위성의 경우 12~15년 정도로 매우 긴 편이지만, 기상위성의 경우 관측을 위한 구동장치들이 마모되기 때문에 보통 5~7년으로 통신위성의 절반정도이다.

천리안의 경우 각 탑재체마다 운영하는 주체도 다르다. 한국항공우주연구원의 위성운영센터를 중심으로 국가기상위성센터에서는 기상탑재체를, 한국해양연구원의 해양위성센터는 해양 탑재체를, 한국전자통신연구원의 통신시험지구국에서 통신 탑재체와 교신하며 보내오는 정보를 각각 분석하는 업무를 수행한다. 마치 한 지붕 4가족인 셈이다.

통신 탑재체의 경우에는 본격적인 서비스에 사용되는 것이 아니라 국내에서 개발한 위성 HDTV나 3DTV 등의 전송기술 등을 검증하기 위한 임무를 수행한다. 또 해양 탑재체는 하루 8차례 한반도 주변의 해양에 관한 각종 정보를 제공하게 된다. 해양탑재체가 정지궤도 위성에 설치된 것은 천리안이 세계 최초다.

교육과학기술부와 방송통신위원회, 국토해양부, 기상청이 천리안이란 공동우주주택을 마련하는데 3,500억원을 지불했다. 천리안이 무사히

궤도 진입에 성공하여 우리나라는 국산기술로 개발된 통신 탑재체를 위성
성에 실어올린 세계 10번째 통신위성 자체 개발국이자 세계에서 7번째로
독자 기상위성을 보유한 위성강국 대열에 들어서게 되었다.

글 : 정홍철

첨단전시와 4D로 만나는 충무공이야기



“살고자 하면 죽을 것이요. 죽고자 하면 반드시 살 것이다(必生則死, 必死則生).”

서울시 세종로 세종문화회관 지하 2층에서 이런 소리가 흘러나왔다. 어디서 많이 들어본 말인 것 같아 기억을 더듬어보니 충무공 이순신 장군의 명언 중 하나다. 그런데 세종문화회관에서 왜 이런 소리가 들리는 것일까? 이순신 장군에 관한 전시 공간, ‘충무공이야기’가 마련됐기 때문이다.

충무공이야기는 2010년 4월 28일 문을 열어 다녀간 사람들에게 좋은 반응을 얻고 있다. 하지만 광화문에 있는 이순신 동상은 알아도 근처에 이런 전시공간이 있다는 사실을 아는 사람은 적다. 일반 전시관과 달리

최첨단 매체를 활용해 관람객들을 조선시대 임진왜란 시기로 초대하는 전시공간을 소개한다.

● “필생즉사, 필사즉생”... 4D 체험관에서 만나는 명량해전

이곳은 이순신 장군의 업적과 인간적 면모, 전쟁 이야기를 비롯한 7개의 체험 전시장으로 구성돼 있다. 여기에서 가장 눈길을 끄는 것은 ‘4D 체험관’. 영상을 보고 들을 뿐만 아니라 촉각과 후각까지 자극하는 장치를 마련해 관람객들의 오감을 만족시킬 수 있는 첨단 체험관이다.

4D 체험관에서 상영되는 영상은 판옥선을 타고 명량해전에 참가하는 내용이다. 1597년 9월, 명량해협(울돌목)에서 전투를 앞둔 충무공 이순신 장군은 13척의 전선을 가지고 일본 수군이 이끄는 133척의 함대와 맞섰다.

10분의 1의 전력으로 전투에 나서는 그와 조선의 수군은 죽을 각오로 전투에 임했고 울돌목의 거센 조류를 이용해 대승을 거뒀다. 이 전투로 일본 수군은 전선 31척을 잃었지만, 조선 수군의 전선은 모두 무사했고 사망자도 2명에 그쳤다. 다윗이 골리앗과 벌인 전투에서 완벽하게 이긴 셈이다.

4D 체험관에 설치된 의자는 영상에 맞춰 앞뒤, 좌우로 흔들리는 진동 효과를 줄 수 있고 공기를 내뿜을 수도 있다. 따라서 관객들은 자신의 귀밑이나 뺨을 스치는 바람을 느끼며 이순신 장군처럼 파도에 출렁거리는 판옥선을 탄 듯한 느낌을 받을 수 있다. 의자에서 튀어나오는 물과 등받이 맨 위쪽에 마련된 스피커에서 나오는 소리는 전투에 더욱 몰입하게 만든다.



4D 체험관에 설치된 의자는 영상에 맞춰 앞뒤, 좌우로 흔들리는
진동 효과를 줄 수 있고, 공기를 내뿜을 수도 있다.
따라서 관객들은 자신의 귀밀이나 뺨을 스치는 바람을 느끼며,
이순신 장군처럼 파도에 출렁거리는 판옥선을 탄 듯한 느낌을 받을 수 있다.

● 앞과 옆에서 동시에 영상이 나온다?... 3면 복합영상



3면 복합영상관은 정면과 양 측면에 스크린이 설치돼 관람객들이 입체적으로 영상을 볼 수 있게 만들었다.

전시관 북측에 자리 잡은 3면 복합영상관도 인기다. 여기에서 상영되는 영상에는 임진왜란의 발생부터 이후까지의 역사적 사건을 담은 스토리가 펼쳐진다. 정면에 있는 거대한 스크린에는 주요 사건이 전개되고, 양 측면 스크린에는 조선과 일본의 장수나 각 군의 군사 규모 같은 정보가 나온다.



거북선 모형, 오른쪽 위 사진은 내부에 설치된 모형이고, 오른쪽 아래는 3면 복합영상관과 연결된 함미 부분이다.

이순신 장군의 해전술을 역동적인 애니메이션과 영상으로 제작한 3면 복합영상의 원리는 간단하다. 관람객이 이 상영관에 들어서면 센서가 반응해 30초 후에 영상이 시작된다. 이때 정면의 스크린을 향해 3개의 빔 프로젝터가 각각 미리 계산된 영상을 쏘고, 양 측면에도 빔 프로젝터가 설치돼 준비된 영상을 쏘는 것이다. 3개의 빔 프로젝터가 영상을 쏘기 때문에 넓은 바다에서 전개되는 전투상황을 더 실감나게 볼 수 있고, 고개를 돌려 측면에 제시된 정보를 볼 수 있어 입체적인 영상을 감상할 수 있다. 3면의 복합영상이 꺼지면 정면의 스크린이 양쪽으로 분리된다. 이때 거북선 모형이 모습을 드러내는데 관람객은 함미부터 볼 수 있다.

중앙에 전시된 이 거북선 모형은 해군사관학교가 복원한 거북선을 모델로 자문 위원들의 고증을 거쳐 완성됐다. 실제 크기를 55%로 줄여서 재현된 이 모형은 관람객이 직접 내부로 들어갈 수 있게 만들어졌다. 늘 겉모습만 봤던 거북선 내부 구조를 살펴볼 수 있을 뿐만 아니라 축소 인형의 모습을 보며 예전 해군의 모습도 짐작할 수 있다.

● 조선시대 화포와 총통을 직접 다뤄볼까?

노 젓기를 체험해보거나 판옥선을 조립해보는 코너는 물론, 조선시대 화포와 총통을 쏘는 게임도 마련돼 있다. 기존의 전시관에서는 유리로 관을 만들고, 그 안에 무기 같은 유물을 전시했다면 이곳에서는 실물 모형을 마련해 직접 다룰 수 있게 했다.

화포와 총통 체험은 정면 스크린과 화포와 총통 각각 1개로 이뤄진 간단한 시뮬레이션 게임이다. 화포와 총통 중 하나를 선택해 게임 시작을 누른 뒤 스크린 위로 지나가는 적선을 명중시키면 되는 식으로 구성됐다.



왼쪽 위부터 시계 방향으로 화포와 총통 체험, 노 젓기 체험, 판옥선 조립 체험, 이순신 장군에 얼굴 합성 체험이다.

이 밖에도 관람객 본인의 사진을 찍어 이순신 장군의 사진에 합성해 보는 체험처럼 다양한 형태의 즐길 거리가 마련됐다. 이런 매력적인 요소 덕분에 충무공이야기를 찾는 사람들이 점점 많아지고 있다.

백문불여일견(百聞不如一見)이라 했다. 이순신 장군에 대해 백 번을 듣는 것보다 그에 대한 정보를 입체적으로 전시한 공간을 찾아 한 번 보는 것이 훨씬 더 많은 것을 느낄 수 있을 것이다. 4D 체험관이 갖춰진 첨단전시관, 충무공이야기를 찾아 오감으로 이순신 장군을 만나보는 것은 어떨까?

글 : 박태진

※ 충무공이야기는 세종문화회관이 운영하고 있으며 매일 오전 10시 30분부터 오후 10시 30분까지 문을 연다. 매주 월요일은 휴무다.

광화문 복원, 어떻게 진행됐을까?



화강암으로 육중한 기단을 만들고 그 위에 이층의 문루를 얹은 광화문. 이층 문루로 이뤄져 멀리 조망하기 좋을 뿐 아니라 궁궐 정문으로서의 위엄을 나타내기도 안성맞춤이다. 기단에 있는 3개의 아치형 출입문은 경복궁이 조선의 정궁이라는 위엄을 과시한다. 돌로 만든 기단 위에는 흙을 구워 벽돌처럼 만든 ‘전돌’로 나지막한 담을 둘렀는데, 여기를 장식한 팔괘문양은 유교적 이상사회를 꿈꾸는 조선조 궁궐의 특성을 잘 반영하고 있다.

경복궁의 남측 정문이자 수도 서울의 상징인 광화문이 3년 8개월의 복원 공사를 마치고 2010년 8월 15일 일반인에게 공개됐다. 웅장한 모습을 보면서 드는 생각은 광화문에 어떤 일이 있었을까에 대한 궁금증이

다. 광화문에는 어떤 사연이 숨어 있고, 옛 모습을 찾기까지 어떤 과정을 겪었을까?

광화문은 조선 태조 4년(1395년) 창건됐지만 임진왜란 때 경복궁이 불타면서 함께 훼손되고 만다. 이후 260년 정도 폐허로 남겨졌다가 고종 1년(1864년)에 이르러서야 경복궁이 중건되면서 현재의 모습을 갖추게 된다.

그런데 대원군이 중건한 광화문은 여러 차례 수난을 겪으면서 원래 모습을 잃게 된다. 대표적인 사건은 일제강점기인 1927년 조선총독부 건물이 완공되면서 시작됐다. 당시 광화문은 총독부 건물의 전면을 막고 있다는 이유로 경복궁의 동문인 건춘문 북쪽으로 옮겨진다. 여기서 중요한 것은 조선총독부 건물이 경복궁의 중요 건물인 근정전의 축과 틀어지게 배치됐다는 사실이다.

조선총독부 건물이 당시 남산에 있던 일본 신사를 바라보게 한다는 게 그 이유였는데 속뜻은 따로 있었다. 일제는 조선조 정궁의 기본 축을 변형시키고 문을 옮겨서 우리 민족의 정기를 말살하고자 했던 것이다. 이러한 소행은 창경궁을 동물원으로 만든 행위와 같은 맥락이었다.

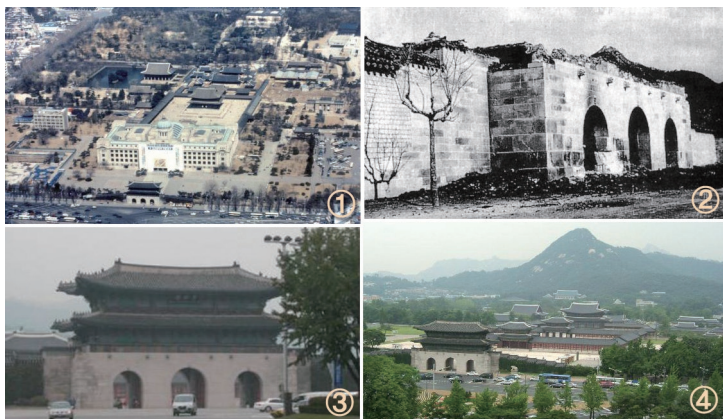
건춘문 북쪽에 덩그러니 남겨진 광화문은 한국전쟁 중에 하부의 석조 기단을 제외한 상부의 목조건물마저 소실되는 비운을 맞게 된다. 1968년에 기단은 그대로 사용하고 상부의 건물은 철근콘크리트로 재현했지만 전면에 도로가 개설돼 일제에 의해 왜곡된 광화문의 배치 축과 위치는 바로잡지 못했다. 재료도 철근콘크리트로 복원하게 돼 일제에 의한 정체성 왜곡이 그대로 지속됐다.

결과적으로 광화문은 경복궁의 중심축과 5.6도 틀어지고 후면으로 14.5m 물러나 자리하게 됐던 것이다. 이렇게 원형을 잃어버린 광화문을



디지털프로세싱 기법은 기존의 아날로그 데이터에서
 확실치 않은 부분들을 디지털로 전환해 작업한다.
 이미지 데이터를 작은 단위의 픽셀로 처리하는 과정을 통해
 더 정확한 이미지 자료를 획득할 수 있다. 만약 이런 첨단기술이 도입되지
 않았다면 광화문 현판은 예전의 모습을 되찾기 어려웠을 것이다.

복원하자는 의견이 모아져 드디어 2006년부터 광화문을 복원하기 위한
철거 작업이 시작됐다.



조선총독부 건물이 들어섰을 당시 광화문의 모습(1번)과 한국전쟁 때 목조건물이 소실된 광화문의 모습(2번), 1960년대 콘크리트로 복원된 광화문의 모습(3번), 경복궁의 정문으로 자리하고 있는 광화문의 모습(4번). 자료제공 : 국립문화재연구소

광화문과 같은 역사적 건축물을 복원할 때는 지켜야 할 원칙이 몇 가지 있다. 이 중에서도 가장 중요한 것은 복원이 증거에 의해야 한다는 점이다. 담당자의 추측이나 상상에 의해 복원이 진행되면 원래 건물이 왜 곡될 수 있기 때문에 국제기구도 이런 원칙을 강조하고 있다.

광화문 복원에 필요한 증거는 충분한 편이었다. 일제강점기의 각종 사진자료와 당시 실측한 도면들이 존재했으며, 조선 후기 경복궁의 궁궐 배치도인 북궐도형도 남아 있었다. 여기에는 각종 건물의 위치가 비교적 상세히 묘사돼 있고 건물의 주칸, 공포형식 같은 기본적인 사항도 기술돼 있어 도움이 됐다.

그러나 이런 간접적인 사료보다 직접적인 자료가 필요하다. 따라서

실제 건물이 위치했던 곳의 발굴조사도 병행됐다. 발굴을 통해 각종 자료를 검증할 수 있었고, 이런 자료들을 토대로 설계도 진행할 수 있었다. 세부적인 건축양식은 경복궁을 비롯해 궁궐에 남아 있는 동시대의 비슷한 유형의 건물들을 참고했다.

이런 자료에도 불구하고 세부 설계에서 증거가 부족해 설계자를 곤란케 했던 것이 ‘현판’이었다. 현재 남아 있는 현판은 1960년대에 복원할 때 박정희 대통령이 쓴 한글 현판이다. 하지만 건물을 ‘고종 당시의 것으로 복원한다’는 취지에 비춰볼 때 현판도 원래 것으로 복원하는 게 타당하다는 결론에 도달했다.

현판에 대한 구체적인 자료가 부족했기 때문에 우선 일본 동경대에 남아 있는 광화문 사진을 토대로 복원 작업을 시작했다. 하지만 유리건판 광화문 사진에 남아 있는 이미지는 너무 작고 주변 부위가 선명치 않아 그대로 활용하기 어려웠다. 여기에 컴퓨터영상처리 기법인 디지털프로세싱을 이용해 글자 형태를 추적하자 복원 안을 확보할 수 있었다. 서예 전문가들은 이 안을 가지고 수차례 회의를 거쳐 최종 복원 안을 확정했다.

디지털프로세싱 기법은 기존의 아날로그 데이터에서 확실치 않은 부분들을 디지털로 전환해 작업한다. 이미지 데이터를 작은 단위의 픽셀로 처리하는 과정을 통해 더 정확한 이미지 자료를 획득할 수 있다. 만약 이런 첨단기술이 도입되지 않았다면 광화문 현판은 예전의 모습을 되찾기 어려웠을 것이다.

‘구슬이 서 말이라도 꿰어야 보배’라는 말이 있다. 우리가 가진 문화유산이 아무리 대단한 것이라도 그것의 과거 모습을 모르거나, 제대로 복원하지 못한다면 그 가치가 줄어든다. 광화문처럼 소중한 문화유산을 되

살리는 데에는 고증과 발굴은 물론 컴퓨터를 활용한 디지털 작업도 필요하다. 앞으로도 발전한 과학기술의 힘으로 우리 문화유산의 가치를 빛낼 수 있기를 바란다.

글 : 김봉건

16살 생일 맞은 보현산 천문대의 망원경



우리 민족은 중국과 함께 2,000년 이상 천문현상을 연구하고 기록해 온 '천문 왕국'이다. 711개에 달하는 수많은 오로라를 관측한 기록을 갖고 있으며, 갈릴레이 갈릴레오보다 1,000여년이나 앞서 태양 흑점을 관찰한 기록을 가졌다. 그만큼 우리 선조는 수천 년 전부터 하늘을 신성시하며 하늘에서 벌어지는 다양한 천문현상에 많은 관심을 갖고 기록해왔다. 심지어 고인돌에도 별자리를 새길 정도로 천문에 대한 남다른 관심과 애착을 보였다.

이러한 천문에 대한 우리 국민의 관심은 만원짜리 신권 지폐 뒷면에 고스란히 담겨있다. 우리나라 천문학의 역사와 현재를 보여주는 천문관측기구가 만원 지폐의 배경으로 사용된 것이다. 만원 지폐를 자세히 보

면 조선시대에 제작된 천문도인 천상열차분야지도(국보 22호)를 배경으로 조선시대의 천체관측기구인 혼천의(국보 230호)가 위치하고 있으며, 그 바로 옆에는 보현산천문대에 설치된 직경 1.8m의 광학망원경이 자리 잡고 있다. 만원짜리 지폐 한 장에 우리나라 천문과학의 역사가 살아 숨쉬고 있는 셈이다.

2010년 5월 3일은 1994년 경북 영천시 보현산 천문대에 우리나라 최대의 광학망원경(직경 1.8m)이 설치된 지 16년이 되는 날이다. 보현산 천문대가 위치하고 있는 곳은 경북 영천시 화북면 정각1리. 이른바 ‘별빛마을’로 불린다. 별빛마을은 보현산 천문대가 들어선 다음부터 붙여진 이름이라고 한다. 말 그대로 별을 마음껏 볼 수 있는 천혜의 지역인 것이다.

별자리를 관측하기 위해서는 주변이 캄캄하면서 맑은 날씨가 계속돼야 하는데, 보현산 천문대는 이러한 기상조건을 갖추고 있다. 또 인공 불빛이 대기에 의해 산란돼 배경 하늘이 밝아지는 현상인 광해도 없다. 주변에 대도시가 없고 인근 마을(정각마을)의 주민 수도 고작 62세대 129명에 그쳐 마을에서 나오는 불빛도 최소화할 수 있는 것. 천문을 관측하는데 있어 ‘선택받은 곳’임에 틀림없다.

해발 1,124m에 위치한 보현산 천문대의 보물(寶物)은 당연히 직경 1.8m의 광학망원경. 이 망원경은 영천시에 있는 100원짜리 동전을 식별할 정도의 고해상도를 갖춘 국내 최대 규모의 천체관측장비다. 이 망원경은 단기간 내 우리나라 천문우주과학의 위상을 세계적 수준으로 끌어올리는데 큰 역할을 했다. 비록 10년이 넘는 세월이 흐르는 동안 다소 남루한 모습을 띠게 됐고, 천문 선진국에 비해 규모나 성능 면에서 뒤떨어져 있지만 말이다.



2010년 5월 3일은 1994년 경북 영천시 보현산 천문대에
우리나라 최대의 광학망원경(직경 1.8m)이 설치된 지 16년이 되는 날이다.
보현산 천문대가 위치하고 있는 곳은 경북 영천시 화북면 정각리.
이른바 '별빛마을'로 불린다. 별빛마을은 보현산 천문대가 들어선 다음부터
붙여진 이름이라고 한다. 말 그대로 별을 마음껏 볼 수 있는 천혜의 지역인 것이다.

특히 이 망원경을 이용해 국내 연구진이 발견한 소행성은 11개에 달하며, 이를 토대로 광학천문연구분야의 관련 논문 다수가 SCI급 국제저널에 게재되는 등 상당한 성과를 거두고 있다. 보현산 천문대에서 관측된 첫 영상은 1994년 7월에 있었던 슈메이커-레비 혜성의 목성 충돌 장면. 전 세계의 망원경이 이 희귀한 장면을 찍기 위해 모두 목성으로 향했고 보현산 천문대도 충돌장면을 성공적으로 담아내는 큰 성과를 올렸다.

한국천문연구원은 광학망원경의 렌즈의 반사율을 높이기 위해 1998년 진공증착기를 개발해 자체적으로 매년 7월 안정적으로 망원경의 주경과 부경을 재증착하고 있다. 1999년에는 전하결합소자(CCD) 카메라를 개발해 곧바로 측광 연구를 위한 주 관측장비로 활용하는 등 1.8m 망원경의 성능개선을 위한 노력도 하고 있다.

2003년에는 자체적으로 에셀 고분산분광기(BOES)를 개발해 현재 전체 관측시간의 70% 이상을 분광관측에 사용하고 있다. BOES는 효율과 정밀도에서 세계 최고 수준을 자랑한다. 이와 함께 2000년 11월에는 천체사진 관측자료를 분석하면서 여러 새로운 소행성을 발견해 그 중 8개의 소행성에 대해 우리나라 선현들의 이름을 명명했다.

그러나 보다 어둡고 먼 곳에 위치하고 있는 천체를 관측하기 위해서는 1.8m 광학망원경으로는 역부족이다. 천문우주 선진국들이 대형망원경 제작을 통해 천체를 관측하고 있는 상황에서 보다 멀리 있는 천체를 관측하기엔 우리가 보유하고 있는 광학망원경은 많은 한계를 갖고 있기 때문이다.

이를 타개하기 위해 우리나라가 선택한 것이 바로 거대 마젤란 망원경(GMT) 프로젝트다. 이 프로젝트는 직경 25m급 초대형 광학망원경을 제작하기 위해 국제 공동연구로 추진되는 것으로, 지난 2003년부터 2018

년까지 7억4,000만 달러를 들여 칠레 안테스 산맥에 건설하는 것을 목표로 하고 있다.

GMT 프로젝트를 통해 제작되는 25m급 초대형 광학망원경은 보현산 천문대가 보유한 1.8m급 광학망원경과 비교해 약 200배의 높은 성능을 갖춘 대형 천체관측용 광학망원경이다. 이 망원경의 성능은 달에 켜진 촛불 하나를 볼 수 있을 정도의 강력한 집광력과 400km 밖에 있는 100원짜리 동전을 식별할 수 있는 초고분해능을 자랑한다. 또 대기권 밖 우주에 있는 직경 2.4m 허블망원경에 비해 해상도가 10배 이상 뛰어나 어두운 천체를 관측하는데도 전혀 지장이 없을 정도다.

우리나라는 2009년 2월부터 GMT 프로젝트에 공식 참여하기 시작했다. 이 프로젝트를 통해 우리나라는 망원경의 부경(2차 반사거울)과 적외선 분광기 등 GMT 관측기기 개발에 주도적으로 참여하고 있다. 아울러 GMT 프로젝트에 전체 예산의 10%를 분담금으로 내는 조건으로, GMT 망원경이 완공될 경우 1년 중 30일간 관측할 수 있는 기회를 갖게 된다.

이처럼 GMT 프로젝트는 우주가 태어난 지 10억년도 되기 전에 일어난 은하의 생성 및 최초의 별 탄생을 관측할 수 있게 돼 세계 천문연구의 새로운 장을 여는 기회가 될 것이다.

이와 함께 우리나라는 GMT 프로젝트 참여를 통해 나노 정밀도 광학 가공능력과 초정밀 미세광 적외선 측정기 개발능력 등을 확보하는 기회를 얻게 된다. 이는 곧 천문우주강국 코리아의 위상을 드높이는 계기가 될 것이다. 천문에 대한 인간의 호기심과 관심은 지금도 아니 먼 미래에도 계속 이어질 것임에 틀림없어 보인다.

글 : 이준기

시험관 아기, 2010 노벨 생리의학상 수상



“원하는 머리카락 색깔은 갈색이고 키는 175cm 이상인 남자 아기로 낳게 해주세요. 저처럼 당뇨병은 앓지 않았으면 좋겠어요.”

부모가 원하는 아기를 얻을 수 있을까. DNA를 이루는 네 가지 염기 아데닌(A) · 구아닌(G) · 티민(T) · 시토신(C)에서 이름을 딴 영화 ‘가타카(GATTACA)’에서 부모는 원하는 유전형질을 갖게끔 조절한 정자와 난자를 수정시킨다. 이렇게 태어난 ‘맞춤형 아기’는 좋은 직업을 얻고 안락한 삶을 살아간다. 반면 시험관 시술이 아닌, 정상적으로 태어난 ‘신의 아기’는 ‘유전적으로 열등하다’고 하여 사회적 불이익을 받는다. 가타카는 시험관 아기의 부정적인 면과 유전자 결정론을 묘하게 결합시킨 영화다.

그런데 2010년 10월 5일 스웨덴 노벨위원회는 ‘시험관 아기의 아버지’인 영국 케임브리지대 로버트 에드워즈 명예교수에게 노벨 생리의학상을 수여했다. 스웨덴 노벨위원회는 “수많은 부부들에게 고통을 안겨주는 불임 치료의 길을 열었다”고 에드워즈 교수의 업적을 평가했다. 에드워즈 교수와 함께 시험관 아기 기술을 개발한 패트릭 스텔토 박사는 1988년 사망해 수상 대상에서 제외됐다.

시험관 아기 기술이 생겨난 때를 이야기 하려면 1970년대로 거슬러 올라가야 한다. 9년 동안 아이가 생기지 않았던 한 부부가 있었다. 부부 모두 정자와 난자를 만드는 데는 아무런 문제가 없었다. 뒤늦게 아내의 나팔관이 막혀 수정이 어렵다는 사실을 알게 된 부부는 당시 생리학자이던 에드워즈 박사와 부인과 의사였던 패트릭 스텔토 박사를 찾았다.

에드워즈 박사와 스텔토 박사는 여성의 난소에서 꺼낸 성숙한 난자와 남성의 정자를 작은 시험관 속에서 인공 수정시켰다. 수정란은 시험관 안에서 세포분열을 거듭했고, 여러 번 세포분열한 수정란을 자궁에 이식했다. 그리고 1978년 7월 25일, 영국 올덤 종합병원에서는 세계 최초로 ‘시험관 아기’의 울음소리가 울려 퍼졌다.

아기는 예정일보다 20여 일 일찍 제왕절개수술을 통해 태어났다. 아기의 이름은 루이스 브라운. 건강하게 자라 2004년 결혼한 그는 3년 뒤 시험관 수정에 의존하지 않고 자연분만으로 건강한 아들을 낳았다. 현재 32세인 루이스 브라운은 영국에서 우체국 직원으로 일하고 있다.

루이스 브라운이 태어난 그해 10월 인도에서 두 번째 시험관 아기가 태어났다. 1980년 호주에서 세 번째 시험관 아기가 세상의 빛을 봤다. 미국에서 난자의 과배란을 유도하는 방법이 개발되면서 시험관 아기는 점차 보편화됐다. 한국에서는 서울대병원 산부인과 문신용 교수팀의 도움



에드워드 박사와 스텝토 박사는 여성의 난소에서 꺼낸 성숙한 난자와

남성의 정자를 작은 시험관 속에서 인공 수정시켰다.

수정란은 시험관 안에서 세포분열을 거듭했고,

여러 번 세포분열한 수정란을 자궁에 이식했다.

으로 1985년 10월 12일 첫 시험관 아기가 태어났다. 지금까지 300만 명 이상이 시험관 시술을 통해 태어난 것으로 알려졌다.

노벨상은 ‘인류 문명의 발달에 공헌한 사람이나 단체’에게 수여된다. 이 점에 초점을 맞추면 이번 수상은 이례적인 일이 아니라고 볼 수 있다. 그만큼 오늘날 아이를 갖지 못하는 문제는 심각하다. 건강보험공단에 따르면 국내의 경우 불임환자가 2002년 10만 6,887명에서 2006년 15만 7,652명으로 50%가량 늘어났다.

불임에 영향을 미치는 요소는 환경호르몬·스트레스·잦은 음주 등 다양하다. 가령 정자와 난자가 수정되려면 정액 1ml 안에 2,000만 개 이상의 정자가 있고, 그 중에서 활발하게 운동하는 정자 수가 60%를 넘어야 한다. 하지만 환경호르몬은 정자의 활동성을 낮춰 불임을 일으킨다. ‘정상 정자’라고 해도 정자가 나가는 길(정관)이 막혀있으면 불임의 원인이 된다. 난자의 배란이 제대로 이뤄지지 않거나 나팔관이 막혀 있어도 아이를 갖기 어렵다.

하지만 시험관 아기는 불가능을 가능으로 만들었다. 그래서 ‘현대의 학의 기적’이라는 평을 듣는다. 과학학술지 ‘네이처’는 2008년 시험관 아기 탄생 30주년을 기념하며 “30년 뒤에는 인공 정자, 난자, 자궁으로 100세 노부부도 아기를 가질 수 있을 것”이라고 전망했다. 서울의대 산부인과학교실 구승엽 교수는 “시험관 아기가 지금이야 보편화됐지만 처음 나올 당시만 해도 전혀 생각하지 못했던 혁신적인 일”이라고 말했다.

하지만 시험관 아기에 대한 비판의 목소리도 곳곳에서 나오고 있다. 우선 성공률이 30%로 낮는데 반해 비용이 커 살림이 넉넉지 않은 불임부부에게는 ‘그림의 떡’과 같다는 점이다. 약물로 과배란을 유도하면 보통 10여개의 난자가 배란된다. 이 중에서 실제 시술에 필요한 난자 수는 3~4

개. 나머지는 냉동 보관하거나 실험실에서 연구용으로 사용된다. 한 달에 한 개씩 배란되는 난자를 인위적으로 과배란 시킨 것에 대한 후유증(과배란 증후군)을 앓을 수도 있고 난자가 다른 목적으로 쓰일 가능성도 배제할 수 없다.

시험관 아기가 전 세계적인 불임률을 높일 것이란 주장도 있다. 정자에 이상이 있는 사람이 시험관 아기로 아이를 얻으면 당장은 인구증가율이 높아질 것이다. 하지만 이 사람의 유전자를 받은 아이는 또 다시 불임이 될 가능성이 큰 만큼 결과적으로는 불임률이 증가한다는 것이다.

영화 가타카에서처럼 맞춤형 아기가 나오지 않으리란 보장도 없다. 현재 산부인과에서는 체외 수정으로 얻은 수정란의 유전정보를 검사해 정상적인 수정란만 자궁에 착상시키는 ‘착상 전 유전자 진단법(PGD)’이 쓰이고 있다. 부모가 갖고 있는 유전병이 아이에게 전해지는 걸 막기 위해서다. 일각에서는 이러한 방법이 오·남용되면 맞춤형 아기가 나올 가능성도 있다고 주장한다.

시험관 아기가 전 세계 수많은 불임부부에게 희망의 빛이 됐다는 점은 확실해 보인다. 하지만 노벨 생리의학상 수상에 박수치는 것과는 별개로 앞서 언급한 시험관 아기의 ‘그들’에 대해서도 생각해 볼 필요가 있다. 과학은 ‘열광’이 아니라 ‘성찰’을 필요로 하기 때문이다. 시험관 아기에 열광할 때 가타카가 그리는 ‘우울한 미래’는 더 빨리 다가올지 모른다.

글: 변태성

꿈의 신소재 그래핀, 2010 노벨상 거머쥐다



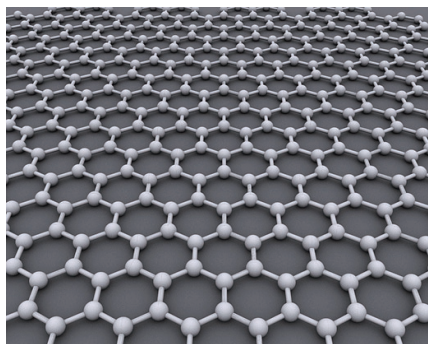
세상에서 가장 얇은 물질은 무엇일까?

이 수수께끼의 정답은 바로 2010년 노벨물리학상을 수상한 꿈의 신소재 ‘그래핀(graphen)’이다. 그렇다면 그래핀은 얼마나 얇을까? 그 두께는 0.35nm(나노미터)로, 고작 원자 한 층 밖에 안 되는 두께다. 10억분의 1m 두께인 1nm에 그래핀을 3장 정도나 쌓을 수 있다.

그래핀은 탄소 나노소재로, 탄소 원자가 벌집 모양의 육각 구조를 이루면서 한 층으로 펼쳐져 있다. 사실 탄소 나노소재에는 공 모양의 풀러렌(fullerene)과 둥근 기둥 모양의 탄소나노튜브가 더 있다.

이렇게 탄소 나노소재에는 삼형제가 있다. 풀러렌, 탄소나노튜브, 그래핀 순으로 엄연히 서열도 존재한다. 풀러렌이 1985년, 탄소나노튜브가

1991년, 그리고 그래핀이 10살도 넘는 터울을 지고 2004년에 태어났다. 그래핀은 탄소 삼형제 중 막내이긴 하지만 ‘형보다 나은 아우’다. 그래핀이 등장하기 전까지 둘째형 탄소나노튜브는 정말 잘 나갔다. 한때 ‘꿈의 신소재’ 하면 탄소나노튜브만 떠올려졌을 정도. 그래서 나노과학에 관심을 좀 가진 사람들이라면 탄소나노튜브를 한번쯤은 들어본 적이 있을 것이다. 하지만 이런 탄소나노튜브의 기세를 꺾고 현재는 그래핀이 최고로 각광 받는 꿈의 신소재가 됐다.



육각형 벌집구조를 이루는 탄소가 고작 한 층만 있는 세상에서 가장 얇은 소재 ‘그래핀’. 이 그래핀을 말면 탄소나노튜브가, 둥글게 만들면 풀러렌이 된다.

그렇다면 그래핀이 얼마나 대단하기에 이렇게 주목받는 것일까. 우선 전기적인 특성을 보자면, 그래핀은 상온에서 구리보다 100배나 많은 전류를 실리콘보다 100배 이상 빠르게 흘러가게 할 수 있다. 게다가 빛이 98%나 통과될 정도로 투명하기까지 하다. 열전도성도 탁월해 구리보다 10배나 더 열을 잘 전달한다. 강도는 강철보다도 100배 이상 강하다.



그래핀은 상온에서 구리보다 100배나 많은 전류를 실리콘보다 100배 이상
 빠르게 흘러가게 할 수 있다. 게다가 빛이 98%나 통과될 정도로
 투명하기까지 하다. 열전도성도 탁월해 구리보다 10배나 더 열을 잘 전달한다.
 강도는 강철보다도 100배 이상 강하다. 또한 자기 면적의 20%까지 늘어날 정도로
 신축성도 좋다. 게다가 완전히 접어도 전기전도성이 사라지지 않는다.

또한 자기 면적의 20%까지 늘어날 정도로 신축성도 좋다. 게다가 완전히 접어도 전기전도성이 사라지지 않는다.

이렇게 소재로서 어디하나 부족할 것 없는 그래핀은 그 자체만으로도 쓰임새가 다양하다. 반도체 트랜지스터부터 투명하면서도 구부러지는 터치스크린, 태양전지판까지 앞으로 각종 전자장치에 쓰일 것으로 예상된다.

그런데 이런 그래핀이 플라스틱과 만나면 플라스틱의 새로운 장이 열린다. 전기가 통하지 않는 플라스틱에 1%의 그래핀만 섞어도 전기가 잘 통하게 된다. 또한 플라스틱에 고작 0.1%의 그래핀을 집어넣으면 열에 대한 저항이 30%나 늘어난다. 그러니 얇으면서도 잘 휘어지고 가볍기까지 한 새로운 초강력 물질이 탄생하는 것이다.

이렇게 능력 많은 그래핀에 과학자들이 반하지 않을 수 있을까. 그래핀에 노벨상이 수여될 것이라는 건 이미 예견된 일이었다. 아우보다 못한 만형 폴러렌이 1996년 노벨화학상을 수상했고, 둘째형 탄소나노튜브는 해마다 노벨상 수상 후보로 거론되곤 했으니 말이다.

2010년 올해 그래핀으로 노벨상을 받은 영예의 주인공은 영국 맨체스터 대학의 안드레 가임 교수와 콘스탄틴 노보셀로프 교수다. 흥미롭게도 이 두 물리학자가 그래핀을 얻어낸 방법은 정말 기가 막힐 정도로 기발했다. 신소재 개발의 도구라고 하기에 무색한 ‘스카치테이프’가 동원된 것이다.

사실 그래핀의 존재는 오래 전부터 알려져 있었다. 이론적으로는 1947년에 최초로 연구되었다. 연필심으로 쓰이는 혼한 물질인 흑연은 그래핀 여러 장이 커켜이 쌓여있는 구조다. 이런 탄소 층상구조 덕분에 연필은 우리가 조금만 힘을 주어도 잘 떨어져나가며 글씨가 잘 써진다. 하

지만 흑연에서 단지 한 장의 그래핀만을 얻는 일은 만만치 않았다. 최첨단 나노기술까지 활용했지만 이번 노벨상 수상의 두 주인공이 나서기 전까지는 별다른 소득을 올리지 못했던 것이다. 그래핀 분야에 노벨상이 수여된다면 한국 최초의 과학분야 노벨상 수상자가 탄생하지 않을까 기대를 모았던 미 컬럼비아 대학의 김필립 교수도 10장 정도까지 밖에 분리하지 못했다.

그런데 2004년 가임 교수와 노보셀로프 교수는 흑연에 스카치테이프를 붙였다 뗐다 하는 아주 간단한 방법으로 이 일을 해냈다. 흑연에 붙였다 떼어낸 스카치테이프를 10~20번 정도 스카치테이프로 붙였다 뗐다를 반복했더니 되는 것이었다. 그동안 과학자들이 그토록 애써 얻으려고 했던 그래핀이 이렇게 간단하게 만들어졌다. 그것도 상온에서 말이다. 게다가 그래핀은 고작 원자 한 층으로 되어 있어 쉽게 부서지고 말 거라는 예상과 달리 매우 안정적이기까지 했다.

이들이 처음으로 얻은 그래핀은 고작 마이크로미터(μm , 1m의 100만분의 1) 크기에 불과했다. 이 작은 그래핀으로 이번 노벨물리학상 수상자를 비롯해 여러 과학자들이 그래핀의 우수한 특성들을 조금씩 밝혀내기 시작했다. 그러자 그때까지 과학자들이 생각했던 수준을 훨씬 뛰어넘는 놀랍고 신비로운 특성들이 드러났다. 예를 들어 그래핀에서 전자는 빛처럼 행세한다. 빛이 진공에서 초당 30만 km라는 일정한 속도로 이동하듯, 전자는 그래핀에서 초당 1,000km로 일정한 속도로 움직인다.

뿐만 아니라 전자는 그래핀에서 특이한 터널링 현상을 보인다. 터널링 현상은 입자가 벽을 뚫고 지나가는 것으로 양자세계에서만 나타난다. 터널링 현상은 벽의 높이가 높을수록 적게 나타내는데 그래핀에서의 전자는 이런 벽도 허물어버린다. 마치 벽이 가로막고 있지 않은 것처럼 움직

이는 것이다. 이는 그래핀이 기묘한 양자세계에 속한 소재이기 때문이다. 그래서 형들인 폴러렌과 탄소나노튜브가 쫓아오지 못할 정도로 소재로서 우수하다.

이번 노벨상 수상자 명단에 기대를 모았던 김필립 교수가 빠진 건 너무 아쉬운 점이다. 하지만 그래핀 응용 면에서 우리나라가 세계를 선도하고 있다는 점은 위안을 삼을 만하다. 실제로 그래핀 상용화 ‘세계 전쟁’에 불을 붙인 곳은 우리나라다. 홍병희 성균관대 화학과 교수가 그래핀으로 가로세로 약 2cm의 휘어지는 투명필름을 세계 최초로 개발해 2009년 2월 과학학술지 ‘네이처’에 발표한 것이 그 시작이다.

이 연구는 ‘신축성이 좋아 늘리거나 접어도 전기전도성을 잃지 않는다’는 그래핀의 특성을 눈으로 확인시켜 준 첫 사례였다. 이후 미국 매사추세츠공대(MIT), 퍼듀대 등이 앞다퉈 그래핀으로 투명필름, 트랜지스터 등을 만들면서 상용화 연구에 속도를 더했다. 게다가 2010년 6월에는 홍교수 연구팀이 그래핀으로 30인치 크기의 터치스크린을 세계 최초로 개발했다. 마이크로 크기만 했던 그래핀이 이제 무려 70cm 정도까지 커진 것이다. 앞으로 그래핀이 우리의 미래생활에 어떤 변화를 몰고 올지 기대가 된다.

글 : 박미용

이그노벨상의 필수 조건! 유머감각



그간 괴짜노벨상, 엽기노벨상으로 불리던 이그노벨상. 하지만 2010년에는 이 상을 더 이상 웃자고 주는 상으로 여길 수 없게 됐다.

이그노벨상 수상은 2010년 20주년을 맞았다. 2010년 9월 30일, 예년과 마찬가지로 하버드 대학교 샌더스홀에서 열린 시상식에는 건강상의 이유로 여행할 수 없었던 공중보건상 수상자 매뉴엘 바레이토 등을 제외하고 거의 대부분의 수상자가 참가했다. 그러니 혹시라도 이그노벨상에 대해 ‘우스개 연구나 하는 변두리 학자들만 모이는 것 아니냐’, ‘괴짜들만 모여서 자기들끼리 하는 잔치가 아니냐’라는 편견을 갖고 있었다면 이번이 과감히 바꿀 수 있는 좋은 기회다.

이그노벨상은 이제 과학자라면 한번쯤 시상대에 서 보고 싶은 특별한 행사로 여겨지고 있다. 이 상은 쉽게 주어지는 상도 아니다. 이그노벨상을 받는 데는 노벨상만큼이나 많은 시간과 인내가 필요하다. 2010년 올해 공중보건상을 수상한 연구는 시상대에 서기까지 무려 40년을 기다려야 했다.

2010년 ‘진짜’ 노벨 물리학상을 받은 영국 맨체스터 대학의 안드레 가임 교수를 먼저 알아본 것도 이그노벨상이다. 가임 교수는 이미 2000년에 개구리 공중부양 실험으로 이그노벨상 물리학상을 수상한 바 있다.

가임 교수의 연구 태도는 이그노벨상을 수상한 연구에서나 노벨상을 수상한 연구에서나 크게 차이가 없었다. 가임 교수와 그의 동료 콘스탄틴 노보셀로프 박사에게 노벨상을 안긴 주인공은 꿈의 신소재라 불리는 ‘그래핀’이다. 그런데 이들이 그래핀을 얻는 데 사용한 도구는 누구나 하나쯤 가지고 있는 ‘스카치테이프’였다. 그들에게는 별다른 실험 도구도, 특수한 환경의 실험실도 없었다.

그래핀은 이미 1947년부터 연구되기 시작한 소재였지만, 과학자들은 그래핀을 추출해내는 일에 곤란을 겪고 있었다. 그래핀은 육각형 벌집구조를 이루는, 탄소가 딱 한 층만 있는 세상에서 가장 얇은 소재다. 흑연은 그래핀이 여러 장 쌓여 있는 탄소 층상구조를 하고 있는데, 가임 교수는 이 흑연에 테이프를 붙였다 떼는 것을 다른 테이프에 10~20번 가량 붙였다 떼는 과정을 반복해 한 층의 그래핀을 얻어내는데 성공한 것이다. 일상 생활에서 흔히 볼 수 있는 소재가 다소 엉뚱하지만 기발한 아이디어와 만나 노벨상이라는 결과를 낳은 것이다.

가임 교수는 최초로 노벨상과 이그노벨상을 동시에 수상한 과학자다. 앞으로 것처럼 이그노벨상과 노벨상을 동시에 수상하는 과학자가 많



이그 노벨상은 거창하고 멀게만 느껴지는 과학자들의 연구가
 실은 얼마나 사소한 물음에서 시작되는지,
 얼마나 우리 생활과 밀접한 관련을 맺고 있는지를 알려주는 척도가 된다.

아지게 될까? 그렇다면 이그노벨상이 노벨상으로 가는 관문으로 여겨질 지도 모른다. 유머 감각이 위대한 과학자의 필수조건이라는 새로운 공식이 생겨날지도 모를 일이다.

‘먼저 웃게 하고 그 다음 생각하게 하는 연구’라는 이그노벨상의 캐치프레이즈는 2010년에도 유효하다. 웃음과 함께 생각할 거리를 던져주는 2010년의 수상 내용을 살펴보자.

평화상에는 ‘욕하기가 고통을 덜어준다’는 영국 켈 대학 연구팀의 연구가 선정됐다. 얼음물에 손을 담그고 참는 실험에서 욕이나 다짐의 말을 한 실험 참가자 군이 그렇지 않은 쪽에 비해 고통을 더 잘 참고 실제로 느끼는 고통도 약한 것으로 나타났다. 욕이 고통을 덜어준다는 것이 실제로 입증된 것. 이 연구에서 우리가 더욱 주목해야 할 점은 평소엔 욕이나 다짐의 말을 잘 하지 않던 사람이 실험에 앞서 욕이나 다짐을 할 경우 그 효과가 더 컸다는 사실이다. 욕은 유용하지만 평소에 늘 쓰는 것보다는 필요할 때 적절히 사용해야 더 효과가 크다는 가르침을 준 셈이다.

화학상 역시 상식을 깨는 연구에 주어졌다. 미국 MIT와 텍사스 A&M 대학 연구팀이 수상했는데, 이들의 연구는 물과 기름은 섞이지 않는다는 통념을 깨트렸다. 하지만 이 연구 결과를 얻기 위해 심해에 기름과 천연 가스를 방출하는 무모한 실험이 강행됐다고 한다.

수염을 기른 사람을 보고 지저분하다는 생각을 갖고 있는가? 그 생각은 이제 과학적으로도 사실인 것으로 입증됐다. 1967년 미국 메릴랜드주 소재 미군 의료기관인 포트 데트릭 산업보건안전소 연구원들은 수염이 비위생적인 것을 증명하는 논문을 발표했다. 이 연구는 수염 깎기를 한 사코 거부한 동료 과학자를 설득하기 위해 이뤄진 것이었다.

이 실험을 위해 마누엘 바레이토와 3명의 자원자가 몸소 실험대상으

로 나섰다. 그들은 73일간 수염을 기른 뒤 수염에 세균을 뿌리고 씻어내기 어렵다는 점을 입증했다. 또 병원성 세균을 뿌린 수염을 마네킹에 붙인 뒤, 그 마네킹을 닭과 기니피그에 노출시키는 실험도 진행했다. 실험 동물 중 일부는 정말 병에 걸렸다. 실험 결과를 본 동료 과학자는 결국 수염을 깎았고, 이 연구는 40여 년이 지난 2010년에 이르러서야 이그노벨상 수상의 영예를 안았다.

한편 **물리학상은 뉴질랜드의 오타고 대학 물리학자들이 수상했다.** 뉴질랜드 항구도시 더니든은 겨울철이면 빙판이 되는 길 때문에 시민들에게 신발 위에 양말을 덧신으라고 홍보해왔다. 하지만 양말을 신발 위에 신으면 덜 미끄럽다는 것은 통념에 불과한 일이었다. 오타고 대학 연구진들은 빙판에서 양말을 신발 위에 덧신은 보행자들을 조사해 실제로 마찰력이 늘어난다는 것을 증명해냈다.

그 밖에도 생물학상은 박쥐의 구강성교를 증명해낸 중국 연구팀이, 공학상은 원격 조종 헬리콥터로 고래의 콧물을 모으는데 성공한 영국 연구팀이 수상했다. 이탈리아 카타냐 대학 연구팀은 직원들을 무작위로 승진시키면 조직이 더 효율적으로 운영된다는 점을 수학적으로 증명해내 경영학상을 수상했다.

이그노벨상은 거창하고 멀게만 느껴지는 과학자들의 연구가 실은 얼마나 사소한 물음에서 시작되는지, 얼마나 우리 생활과 밀접한 관련을 맺고 있는지를 알려주는 척도가 된다. 스카치테이프를 붙였다 뗐다 20번 반복한 끝에 얻은 결과가 2010 노벨 물리학상으로 이어진 것처럼 과학은 멀리 있는, 어렵기만 한 것이 아니다. 이번 이그노벨상 수상 내용을 보며 아직 노벨상 수상자가 없는 우리나라에 부족한 것은 ‘과학’이 아니라 ‘유머’가 아닐까 생각해 본다.

글: 이소영

과학은 흐른다

역사를 바꾸는 과학

생명연장을 꿈꾼 과학자, 메치니코프



1990년대 어느 요구르트 제조회사가 ‘생명연장의 꿈’이란 광고카피와 함께 과학자의 이름을 상품명으로 쓴 적이 있다. 바로 유산균 과학의 아버지로 불리는 러시아 생물학자 ‘일리아 일리치 메치니코프(1845~1916)’의 이야기다. 자신의 이름이 본인의 동의 없이 사용됐지만 지하의 메치니코프가 불만을 갖지는 않을 것 같다. 이 요구르트 상표 덕분에 메치니코프라는 이름이 한국인들에게 널리 알려지게 됐으니 말이다.

과학적으로 유산균을 처음 발견한 사람은 프랑스의 미생물학자 루이 파스퇴르였다. 1857년 그는 포도를 발효시켜 포도주를 만드는 과정에서 유산균을 발견했지만 유산균의 유용성에는 생각이 미치지 못했다. 반면

메치니코프는 유산균의 유용성을 알아내 그 발효유인 요구르트가 전 세계적으로 보급되는 계기를 만들었다.

1907년 메치니코프는 '생명연장'이란 논문을 발표했다. 여기에는 장 속에 소화되지 않은 음식물과 숙변 물질이 인체에 독소를 만들어 수명을 단축시킨다는 내용이 들어있다. 그는 또 유산균 발효유를 일상적으로 마시는 불가리아와 코카서스 지방에 장수하는 사람이 많다는 사실을 근거로 들어 유산균 발효유의 섭취가 수명을 늘려준다고 주장했다.

매일 철저하게 청결을 유지하는 사람이라도 입과 위, 장, 항문 등을 포함한 구간에는 수많은 세균이 살고 있다. 이 세균들은 우리가 태어날 때부터 함께 생활하게 되는데, 자궁에서 무균상태이던 태아가 세상에 나오면서 질이나 공기 등을 통해 세균에 감염되기 때문이다. 그래서 생후 하루가 지나고 첫 번부터 대장균, 장구균, 클로스트리움균 같은 부패균, 포도상구균, 유산간균 등이 나타난다. 우리 몸 안에서 유해한 세균과 유익한 세균 간의 전쟁이 시작되는 것이다.

이들 세균은 변 1g당 약 10억~100억 마리가 살고 있다. 이중 비피더스균은 생후 이틀 정도 지나면 나타나고, 4~5일째부터는 다른 종류의 장내세균도 생겨난다. 이때 장내세균들은 서서히 세력 균형을 이루는데, 유해한 세균이 많아지면 각종 질병에 노출되고 유익한 세균이 많아지면 건강을 유지할 수 있다.

메치니코프는 이 내용을 발표하며 유산균 과학에 대한 공을 세웠다. 하지만 그가 1908년 독일인 의학자 파울 에를리히와 공동으로 노벨 생리의학상을 수상한 것은 유기체 내의 세포에 의해 미생물이 파괴된다는 '식세포 작용(phagocytosis)'를 밝혀냈기 때문이다. 식세포 작용이란 세포가 주위 환경으로부터 고형입자를 잡아들이는 활동을 뜻한다.



생명에 대한 집착이 강했던 메치니코프는 말년에 노화 연구에 집중했다.

그는 식세포 작용을 연구하는 과정에서 장내 세균의 독소와 생체의 노화 사이에 밀접한 연관이 있다는 것을 발견했다. 장의 부패가 인간노화의 중요한 원인이라는 것이다.

그러다면 장의 부패를 막으면 노화를 늦출 수도 있을 것이다.

무엇이 장의 부패를 막을 수 있는가? 메치니코프는 '유산균 발효유'라고 답했다.

1882년 러시아 오뎃사대에서 교수직을 그만 둔 메치니코프는 이탈리아 시실리 섬으로 이주했다. 이곳에서 집을 짓고 개인 연구실을 꾸민 그는 불가사리나 해면이 먹이를 소화하는 방법을 연구하기 시작했다. 불가사리와 해면의 일부 종은 신체가 투명해 육안으로 모든 대사과정을 관찰할 수 있었다.

어느 날 메치니코프는 매우 진귀한 장면을 목격했다. 불가사리 유충의 체내에서 붉은색 염료가 감쪽같이 사라진 것이다. 너무나 멋진 광경이어서 그는 이 장면을 자꾸 머릿속에 떠올렸다. 이윽고 그는 불가사리의 유리세포(遊離細胞)가 붉은색 염료를 없애듯 체내에 침입한 유해한 세균도 삼키고 있다고 생각하기에 이르렀다. 유리세포란 일정한 조직을 이루지 않고 개개의 세포가 독립적으로 행동하는 세포를 말하는데 혈액 세포와 림프구, 생식세포들이 해당된다.

메치니코프는 면역학 연구를 통해 세균의 침입으로 조직에 염증이 생기는 것은 백혈구가 상처 주위로 모여든 결과임을 알아냈다. 또 백혈구가 세균을 없애는 식세포 작용을 한다는 사실을 처음 밝혔다. 곧이어 자신의 연구를 지지해 준 파스퇴르를 찾아가 백혈구의 식세포 작용을 계속 연구했다. 1895년 파스퇴르는 메치니코프에게 자신의 계승자 자리인 파스퇴르연구소 소장 자리를 물려주고 숨을 거뒀다.

1901년 메치니코프는 ‘감염병의 면역’이란 책을 출판했다. 그는 뛰어난 문장력과 논리력으로 자신의 연구를 설득력 있게 집필해 나갔다. 이 책에서 메치니코프는 ‘식세포와 세균과의 싸움이 면역의 기본이다’는 사실을 역설했다. 그럼에도 프랑스 파스퇴르연구소와 독일 코흐연구소는 당시 면역학 분야의 라이벌이었기 때문에 메치니코프의 업적은 프랑스에서는 인정받았지만 독일에서는 인정받지 못했다.

제1회 노벨 생리의학상 수상자인 독일 생리학자 에밀 아돌프 폰 베링도 “나는 토끼의 혈청이 디프테리아균이나 파상풍균을 물리치는 것을 실증했다. 그러나 세균에 대한 면역성은 식세포가 아닌 동물의 혈청에 의한 것”이라고 반박했다. 독일 학자들이 모두 베링의 편에 서서 메치니코프를 공격해 그는 불면증에 시달리며 몇 차례나 자살을 기도했다.

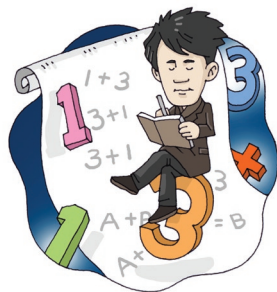
이 논쟁은 20년 넘게 계속됐는데, 미국 캘리포니아 공과대 화학과 교수였던 라이너스 폴링에 의해 두 쪽 모두 옳은 것으로 판결났다. 독일은 항원항체반응에 의한 면역을 주장한 것이고, 프랑스는 식세포 작용을 주장한 것이었다.

생에 대한 집착이 강했던 메치니코프는 말년에 노화 연구에 집중했다. 그는 식세포 작용을 연구하는 과정에서 장내 세균의 독소와 생체의 노화 사이에 밀접한 연관이 있다는 것을 발견했다. 장의 부패가 인간노화의 중요한 원인이라는 것이다. 그렇다면 장의 부패를 막으면 노화를 늦출 수도 있을 것이다. 무엇이 장의 부패를 막을 수 있는가? 메치니코프는 ‘유산균 발효유’라고 답했다.

메치니코프는 유산음료를 마시면 누구나 150살까지 수명을 늘릴 수 있다고 믿었다. 그래서 술과 담배를 끊었고 락토바실러스 불가리쿠스라는 균을 배양해 자주 마셨다. 유산음료 덕분인지는 알 수 없지만 1916년 7월 16일 메치니코프는 당시로서는 고령인 71세의 일기로 삶을 마감했다.

글: 서금영

이상 탄생 100주년, “이상이 수학천재라고?”



“종이로만든배암이종이로만든배암이라고하면 ∇ 은배
암이다 / ∇ 은춤을추었다 / ∇ 의웃음을웃는것은파격이어서우스웠다 /
…중략… / 굴곡한직선 / 그것은백금과반사계수가상호동등하다 / …중
략… / 1 / 2 / 3 / 3은공배수의정렬로향하였다 / 전보는오지아니하였다”

우리가 잘 알고 있는 시인 이상(1910~1937)의 ‘ ∇ 의유희’라는 시의
일부다. 여기서 역삼각형은 촛불을 의미한다. 촛불이 흔들리는 모습을
보고 춤을 춘다고 했고, 촛불의 심지가 타들어가는 모습을 굴곡한 직선이
라고 했으며, 촛불이 환하게 밝아지는 모습을 숫자 1, 2, 3으로 표현했다.

이처럼 이상의 시를 보면 수학적인 표현이 많이 나온다. 그는 ‘삼차
각설계도-선에관한각서1, ∇ 의 유희, 건축무한육면각체, 조감도-신경질

적으로비만한삼각형' 처럼 작품 제목에서부터 삼각형, 육면체, 각, 선처럼 우리가 잘 아는 용어를 활용했다. 그러면서 누구도 흉내 내기 어려운 자신만의 작품 세계를 그려냈다. 수학으로 세상을 노래한 것이다.

2010년 8월 20일은 그가 태어난 지 100주년이 되는 날이다. '박제가 된 천재'라 불리는 그의 작품에는 문학적 표현에 숨겨진 의미뿐 아니라 수학적 표현도 많다. 그래서 수학자들 사이에는 그가 수학자가 됐다면 천재적인 재능을 보였을지 모른다는 의견도 나온다.

김용운 단국대 석좌교수는 “탁월한 수에 대한 감각과 비상한 계산력을 볼 때 이상이 수학자였다면 상당한 수준에 이르렀을 것”이라고 말했다. 실제로 총독부에서 건축기사로 근무했던 그는 독특한 계산법으로 업무를 처리해 동료들 놀라게 할 정도로 뛰어난 수학적 재능을 보인 바 있다.

그런데 이상은 왜 수학적인 표현을 이용해서 시를 썼을까? 그가 표현한 수학적 의미는 무엇일까?

우선 그의 전공부터 살펴보자. 그는 1926년 보성고등보통학교를, 1929년에 경성고등공업학교(현재 서울대학교) 건축과를 졸업했다. 경성고등공업학교 재학 시 그는 일본 도쿄대에서 쓰는 것과 같은 교재, 즉 서양의 최신 과학기술과 수학이 수록된 교재로 공부했다. 덕분에 과학과 수학에 대한 이해도가 높았다고 볼 수 있다. 또 수학자는 아니었지만 상당한 수준의 수학적 직관을 가지고 있었다.

하지만 그는 당시의 수학과 과학으로 세상을 완벽하게 이해할 수 없다고 생각했다. 인간의 정신과 같이 과학적으로 분석하기 어려운 것에 수학이 모르는 또 다른 세계가 있다고 생각한 것이다.

‘삼차각설계도’라는 연작시 중 ‘선에관한각서 2’를 보면 이상이 당시

선에관한각서 2

1+3

3+1

3+1 1+3

1+3 3+1

⋮

중략

⋮

$A+B+C=A$

$A+B+C=B$

$A+B+C=C$

⋮

중략

⋮

오늘유우크리트의초점은
도처에있어서인문의뇌수를
마른풀처럼소각하는수렵

⋮

중략

에 꿈꾼 세상을 엿볼 수 있다. 이 시에는 1과 3이 나온다. 전문가들은 1과 3을 단순한 숫자가 아닌 차원으로 해석한다. 즉 ‘1+3’에서 1은 선을, 3은 3차원의 공간을 뜻하며, 1+3은 차원의 결합으로 4차원의 세계, 즉 인간이 모르는 새로운 세계를 말한다고 본다. 이상이 이 시에서 4차원을 암시했다는 해석이다.

이에 대해서 신범순 서울대 국문학과 교수는 다른 해석을 제시한다. 이 시는 뒤쪽 괄호 안에 주석을 달아 시를 설명하는데, 여기서 ‘인문의 뇌수’, 즉 인문적인 정신과 마음을 강조했다는 것. 또 이상이 숫자를 수학과 다른 방식으로 보는 경우가 많아 1로는 ‘나’를, 3으로는 ‘그들’을 가리켰을 수 있다는 해석이다.

다시 말해 과학적으로만 해석할 경우 이상의 시를 잘못 알 가능성이 크다는 의견이다. 신 교수는 “당시에 과학적으로 4차원이 제시됐다”며 “이상처럼 뛰어난 천재가 단순히 흉내 내기를 했을 가능성이 극히 드물다”고 말했다.

특히 이 시 $A+B+C=A$, $A+B+C=B$, $A+B+C=C$ 에서 이상의 수학적 재능을 엿볼 수 있다. 이 수식이 성립하려면 A, B, C가 평면에서는 같은 점이어야만 한다. 하지만 공간에서는 다른 위치에 있어도 세 점이 일정한 각도를 유지해 직선으로 연결되면 세 점이 동일한 한 점으로 보이는 경우

가 얼마든지 가능하다. 이 역시 이상의 남다른 수학적 표현을 엿볼 수 있는 부분이다.

이상은 이처럼 예술적인 재능은 물론 수학과 과학 분야에서도 뛰어난 재능을 보여줬다. 한 전문가는 “이상은 레오나르도 다 빈치처럼 다양한 분야에서 자신의 재능을 발휘한 다방면의 천재”라고 말한다. 전인적이고 다재다능하며, 수학과 과학을 정보로 활용한 천재라는 이야기다.

참고로 이상의 본명은 김해경이다. 이상이라는 이름은 연예인들이 실제 이름 대신 사용하는 가명과 비슷한 셈이다. 필명 이상에 대해서는 학창시절 별명이라는 설과 공사장 인부들이 그의 이름을 몰라 ‘리상(이씨)’라고 불러 그대로 썼다는 설이 있다.

그는 1936년 폐결핵을 치료할 목적으로 도쿄로 갔다가 불온사상 혐의로 일본경찰에 체포됐다. 그러다 병보석으로 풀려 도쿄대 부속병원에 입원했지만 안타깝게도 1937년에 생을 마감했다.

글 : 박응서

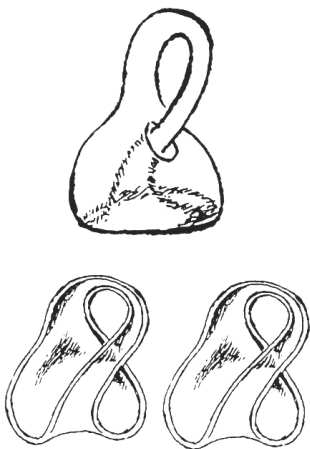
뫼비우스는 수학자 겸 천문학자였다!?



이 세상에 안과 밖의 구별이 없는 것이 있을까?

우리가 알고 있는 거의 대부분의 물건은 안과 밖 또는 겉과 속을 구별할 수 있다. 하지만 그렇지 않은 것도 있는데, 대표적인 예로 클라인 병(Klein bottle)이 있다. 이 병은 독일의 수학자 클라인(Christian Felix Klein)의 이름을 딴 것으로, 원통 표면의 두 끝을 반대방향으로 결합해 얻을 수 있다. 이 병은 표면을 3차원의 유클리드 공간에 작도할 수 없으며 겉과 속이 구별되지 않는다는 특징이 있다.

이 병을 정확하게 세로로 반을 자르면 2개의 뫼비우스 띠(Möbius strip)가 된다. 즉, 클라인병과 뫼비우스 띠는 수학적으로 유사한 성질을 갖고 있는데, 뫼비우스 띠의 성질을 공간으로 확장한 것이 클라인병이라



클라인병의 구조. 아래는 세로로 잘랐을 때의 구조

고 생각하면 된다. 따라서 겉과 속의 구별이 없는 것에 대해 알아보려면 먼저 뫼비우스 띠를 알아야 한다.

뫼비우스 띠는 수학의 기하학과 물리학의 역학이 관련된 곡면으로, 경계가 하나밖에 없는 2차원 도형이다. 이 띠는 1858년에 독일의 수학자 뫼비우스(August Ferdinand Möbius, 1790~1868)와 요한 베네딕트 리스팅(Johann Benedict Listing)이 서로 독립적으로 발견했다. **이 띠를 발견한 뫼비우스는 대중**

적인 천문학 논문인 〈헬리헤성과 천문학의 원리〉뿐만 아니라 정역학, 천체역학과 다양한 많은 수학적 논문을 발표한 천문학 교수였다. 하지만 오늘날 그는 뫼비우스의 띠로 더 유명하고, 그가 천문학자였다는 사실을 아는 사람은 드물다.

뫼비우스는 1790년 11월 17일에 태어났으므로 2010년 11월 17일은 뫼비우스가 탄생한지 꼭 220년이 된다. 그는 독일 작센의 쉴포르타에서 태어나 1809년에 라이프치히 대학에 입학해 법학을 공부했다. 하지만 1년도 지나지 않아 수학, 천문학, 물리학으로 전공을 바꾸게 된다.

그는 괴팅겐 대학에서 1813~1814년 가우스(Carl Friedrich Gauss)로부터 천문학을 배웠고, 할레 대학에서는 가우스의 스승인 파프(Johann Friedrich Pfaff)로부터 수학을 배웠다. 그는 1815년 라이프치히 대학에서 박사학위 논문인 〈행성들의 엄폐 계산에 대하여(De Computandis Occultationibus Fixarum per Planetas)〉를 발표하며 이론천문학자로 명



모비우스 띠는 수학의 기하학과 물리학의 역학이 관련된 곡면으로,
 경계가 하나밖에 없는 2차원 도형이다.

이 띠를 발명한 모비우스는 대중적인 천문학 논문인
 〈해بل리헤서와 천문학의 원리〉 뿐만 아니라 정역학, 천체역학과
 다양한 많은 수학적 논문을 발표한 천문학 교수였다.

성을 얻기 시작했고, 그 해부터 라이프치히 대학에서 무급강사를 하게 된다. 그는 이외에도 순수천문학에 관한 〈천문학 법칙(Die Hauptsätze der Astronomie)〉, 〈천체역학 원리(Die Elemente der Mechanik des Himmels)〉 등 천문학 관련 논문을 발표했다.

당시 뢰비우스에게 큰 영향을 끼친 사람은 수학과 천문학에 조예가 깊은 독일의 수학자이자 천문학자인 몰바이데(Karl Brandan Mollweide)였다. 몰바이데는 처음에 라이프치히 대학의 천문학 교수였다가 1816년에 수학과로 자리를 옮겼고, 뢰비우스가 그 뒤를 이어 천문학 및 고등 역학 조교수가 됐다.



A. F. Mollweide

뢰비우스는 26살이라는 젊은 나이에 라이프치히 대학의 천문학 및 고등 역학 조교수직을 얻었지만 오랫동안 정교수로 승진하지 못했다. 아마도 학생을 가르치는 재주는 신통치 않았던 것으로 보인다. 그 당시 학생들은 대학에서 교수의 강의를 선택해 수업료를 내고 강의를 들었다. 급료 역시 강의를 듣는 학생 수에 비례해 지불됐는데, 뢰비우스의 수업을 들으려는 학생은 많지 않았다. 때문에 그는 어려운 생활을 해야 했고 무료강좌까지 열어 학생들을 유치해야 했다.

1825년 몰바이데가 죽자, 뢰비우스는 그의 자리를 물려받아 수학과 교수로 옮겨가고 싶었지만 좌절된다. 그 이후 연구에 더욱 정진한 뢰비우스가 연구자로서 점점 명성을 얻게 되자 1844년 예나(Jena) 대학에서 그를 초빙하려고 했다. 그러자 라이프치히 대학은 그때까지 조교수로 남아있던 그를 28년 만에 정교수로 승진시키며 남아주길 바랐다. 뢰비우스

는 1846년 작센 왕립 과학회의 공동 창립자로 학회를 설립했고 1848년부터 1861년까지 라이프치히에 있는 천문대 대장을 역임했다.

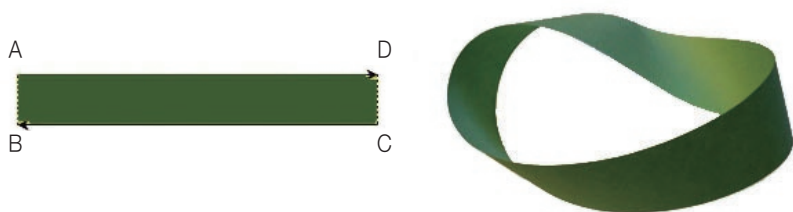
수학에 관한 그의 논문은 대부분 기하학에 관한 것으로, 주로 독일의 수학 전문 학술지 ‘크렐레(Crelles Journal)’에 실렸다. 그의 논문 대부분은 1827년 발표한 논문인 〈중력중심의 계산(Der barycen-trische Calkul)〉에서 주장했던 방법을 응용·발전시킨 것이었다. 그는 이 논문에서 기하학적 변환과 동차좌표계(homogeneous coordinate)에 관한 내용과 오늘날 ‘뫼비우스 넷(Möbius net)’이라 불리는 새로운 형태의 기하학을 소개해 기하학의 새로운 발전을 이끌었다. 1837년에 발표한 〈정역학(靜力學) 편람(Lehrbuch der Statik)〉에서 정역학을 기하학으로 다뤄 점과 면의 영계(零系, null system)와 공간의 선체계(線體系, systems of lines)를 이끌어내며 위상수학의 선구자가 됐다.

오늘날 그의 이름이 붙은 것으로 뫼비우스 함수, 뫼비우스 변환, 뫼비우스의 띠 등이 있다. 그 가운데 뫼비우스의 띠는 1858년에 발견됐고, 이에 관한 논문을 프랑스 과학원에 제출했지만 논문은 그가 죽은 뒤에야 출판됐다.

그렇다면 뫼비우스는 뫼비우스의 띠를 어떻게 발견하게 됐을까? 이에 관한 재미있는 이야기가 있다. 뫼비우스가 해변으로 휴가를 떠났을 때의 일이었다. 밤이 되자 그의 숙소에는 많은 수의 파리가 날아들었다. 그는 파리 때문에 잠을 이루지 못하다가 양면에 접착제를 바른 띠를 구해왔다. 이 띠를 반 바퀴 돌려 띠의 양 끝을 서로 연결한 뒤에 묶고 있던 방의 기둥에 걸어 놓았다. 이 띠는 대단히 성공적이어서 그날 밤 그는 파리의 방해 없이 숙면을 취할 수 있었다. 다음날 아침, 뫼비우스는 파리가 잔뜩 붙어 있는 띠를 보았다. 그런데 놀랍게도 그 띠는 단 한 개의 면과 단

한 개의 모서리를 갖고 있었고, 여기에서 힌트를 얻어 오늘날의 뫼비우스 띠가 만들어졌다는 이야기이다.

뫼비우스의 띠를 만드는 방법을 구체적으로 살펴보자.



종이를 잘라 띠를 만든 후 그 띠를 한 번 꼬아서 붙이면 다음 그림과 같이 모서리 AD의 화살표와 모서리 CB의 화살표가 같은 방향으로 가는 하나의 화살표가 된다. 즉 꼭짓점 A는 꼭짓점 C, 꼭짓점 D는 꼭짓점 B와 일치하게 된다. 뫼비우스 띠를 만든 다음 그 띠의 가운데를 따라 자르면 네 번 꼬인 하나의 띠가 된다. 이것은 뫼비우스 띠가 위에서 본 것과 같이 경계가 하나뿐이기 때문이고, 자르면 두 번째 경계가 생겨나는 것이다.

뫼비우스 띠는 원상태로 돌아가 힘의 평형 상태를 유지하는 독특한 형태의 꼬인 부분이 있다. 직선이 운동할 때 생기는 곡면인 ‘가전면(可展面, developable surface)’이라고 하는 부분이 뫼비우스 띠의 모습을 예측하는 핵심이다. 이와 관련된 연구가 1930년에 처음 있었으나 그 규칙에 대해서는 오랫동안 알려지지 않았다. 그로부터 77년이 지난 2007년 영국의 과학자들이 뫼비우스 띠를 만들 때 직사각형 모양 띠의 가로와 세로의 길이 비율에 따라 가전면과 띠의 에너지 밀도가 달라지며, 띠의 모양에 영향을 준다는 사실을 밝혀냈다. 뫼비우스 띠를 역학적으로 연구한 것은 이때가 처음이다.

에너지 밀도는 띠를 접었을 때 재질 전체에 생기는 탄력에너지로, 접힘이 심한 곳에서 가장 높고 평평하게 펴진 곳에서 가장 낮게 나타난다고 한다. 결국 연구팀은 자연계에서 뾰비우스 띠가 실제로 나타나는 모양의 비밀을 수학으로 풀어낸 것이다. 그리고 이 결과는 뾰비우스 띠처럼 꼬인 물체의 잘 찢기는 부분을 예측하거나 화학, 양자물리학과 나노테크놀로지를 이용해 새로운 약이나 구조를 만드는 분야에 다양하게 활용될 수 있다.

글 : 이광연

급속냉동식품 탄생시킨 클래런스 버즈아이



1923년 출장 차 알래스카에 온 한 미국인이 에스키모의 집에 초청을 받았다.

에스키모 : 아, 배고파. 부인~ 두 달 전 먹다 남겨 둔 생선 있지? 그것 좀 가져와 봐요. 오늘은 추워서 사냥을 좀 쉬어야겠어.

미국인 : 두 달 전에 먹던 생선이라니, 그러다 식중독에라도 걸리면 어쩌려고….

에스키모 : (쩍쩍) 역시, 갓 잡은 생선처럼 신선하구만~. (멀뚱히 구경하는 미국인을 발견하고는) 좀 드시겠소?

미국인 : 아니, 두 달 지난 생선이 이렇게 싱싱할 수가…, 도대체 비결이 뭡니까?

에스키모 : 오늘은 좀 쉬나 했더니, 다 글렀군~ 나를 따라오시오.

미국인을 데리고 북극해 연안으로 나온 에스키모는 매서운 추위로 얼어붙은 얼음을 깨고 하나 둘 물고기를 잡아 올린다. 그는 가져갔던 통에 잡아 올린 물고기와 함께 얼린 바닷물을 담았다. 그러자 알래스카의 추운 기후 때문에 물고기들이 수 초안에 얼어버렸다.

에스키모 : 이렇게 물고기를 보관하면 오랜 시간이 지난 후에 요리를 해도 항상 신선한 맛을 느낄 수 있시오.

미국인 : 이럴 수가…. 그래, 바로 이거야! 이 방법으로 식품을 보관하면 미국에서도 오랫동안 신선한 음식을 먹을 수 있겠어!

이야기에 등장하는 미국인은 바로 1886년 12월 9일, 미국 뉴욕시 브루클린에서 태어난 클래런스 버즈아이(Clarence Birdseye)다. 이 이야기는 1923년 출장 차 떠난 알래스카에서 그가 목격했다는 놀라운 광경을 상상해 본 내용이다. 대학에서 생물을 전공한 그는 미국 농무부의 생물 표본 수집 담당직원으로 일했다. 오늘날 ‘냉동식품의 아버지’로 불리는 그는 알래스카에서 우연히 접한 광경을 그냥 흘려버리지 않고 냉동식품 개발에 나서 사업적으로도 대박을 터뜨렸다. 기발한 아이디어의 사업적 승리인 셈이다.

뉴욕으로 돌아간 그는 알래스카에서 목격한 물고기가 영하의 기온에서 순식간에 냉동됐기 때문에 세포 조직이 손상되지 않았다고 생각했다. 그리고 당시 상황을 재현하기 위해 아이스크림 공장 한구석을 빌려 연구실을 마련했다. 단돈 7달러를 투자해 장만한 선풍기와 소금물통, 얼음조각 뿐이었지만, 꾸준한 연구를 통해 1925년 급속 냉동기계를 발명해냈다. 하지만 뛰어난 발명품들이 늘 그러하듯 초기에는 아무도 알아주지 않았다.



급속냉동법은 단시간 내에 식품을 얼리는 것으로,
 영하 40°C 이하의 저온이 사용된다. 식품을 급속냉동 시키면
 세포나 식품조직에 아주 작은 얼음 결정만 생성되기 때문에
 세포나 조직이 파괴되거나 세포벽이 손상되지 않는다.

버즈아이는 이에 굴하지 않고 연구에 몰두했고, 초기 발명품은 시간이 흐를수록 더욱 완벽한 시스템을 갖추나갔다. 그는 급속 냉동기계로 특허출원을 마친 후에도 연구를 계속해 더 성능이 좋은 자동 냉동기계를 발명해냈다. 그리고 이 기계를 홍보하기 위해 직접 ‘제너럴 씨푸드사’를 설립하고 냉동해산물을 판매하기 시작했다. 1927년부터는 냉동식품의 종류를 확대해 해산물뿐만 아니라 소고기, 돼지고기, 과일, 야채 등도 추가했다.

1929년에는 포스트사가 제너럴 씨푸드사를 인수해 ‘제너럴 푸즈사’로 상호를 변경하고 냉동식품 브랜드 이름으로 ‘버즈아이’를 상표 등록했다. 버즈아이는 그의 냉동기술과 관련된 모든 특허권을 제너럴 푸즈사에 2,200만 달러(한화 약 253억 5,500만원)에 팔고 다시 연구에 몰두했다.

그가 가진 특허권 중 1930년 특허를 출원한 ‘식품 처리 방법’의 발명용도는 다음과 같다.

‘신선한 식품을 포장 및 냉동하는 방법으로 장기간 음식을 보존해 사용하기 위해, 해동했을 때 원래의 향과 감촉 및 색깔을 유지한다’

버즈아이가 개발한 급속냉동식품은 ‘식탁의 혁명’이라 불릴 정도로 오늘날 기여하는 바가 크다. 육류, 생선류를 비롯한 각종 식재료들을 계절에 관계없이 먹을 수 있게 됐기 때문이다. 게다가 ‘신선도’까지 유지한 채 말이다. 직장생활을 하는 여성들에게도 이것은 회소식을 넘어 구원의 메시지였다. 일과 더불어 가사노동을 해야 했던 주부들은 요리 시간을 줄여주는 냉동식품 덕에 간편하게 식사를 해결할 수 있었기 때문이다. 대형마트를 비롯한 동네 슈퍼마켓마다 대형 냉동고가 비치되면서 냉동식품의 종류도 갈수록 다양해졌다.

급속냉동법은 단시간 내에 식품을 얼리는 것으로, 영하 40℃ 이하의 저온이 사용된다. 식품을 급속냉동 시키면 세포나 식품조직에 아주 작은 얼음 결정만 생성되기 때문에 세포나 조직이 파괴되거나 세포벽이 손상되지 않는다. 따라서 식품 조직이 거의 완전하게 유지되어 해동만 잘 하면 식품 본연의 맛을 느낄 수 있다.

버즈아이가 발명한 급속냉동법은 우연한 관찰을 통한 창의적인 발명의 예로 꼽힌다. 그는 급속냉동법 개발 하나만으로도 엄청난 부를 누릴 수 있었지만 제너럴 푸즈사에 모든 특허권을 팔고 얻은 수익으로 다시 연구에 몰두한다. 그의 발명에 대한 열망은 계속되어 열적외선 램프, 매장 윈도우 디스플레이용 전구 등을 발명했으며, 자신이 발명한 물건을 판매하기 위한 회사도 설립했다.

그는 1956년 70세의 나이로 사망할 때까지 250여 건의 특허를 더 남겼다. 부(富)와 명예에 연연하지 않고 죽는 날까지 연구에만 몰두했던 버즈아이, 그는 가족들이 1년 365일 항상 신선한 음식을 먹기를 바라는 마음으로 급속냉동법을 개발했다고 한다. 우리는 무심코 그 고마움과 편리함을 지나쳐버리지만 급속냉동식품은 바로 그의 순수한 열망과 끊임없는 노력이 있었기에 탄생될 수 있었다.

글 : 유기현

유행성출혈열 백신을 찾아낸 의학자, 이호왕



#1. 제1차 세계대전 중(1914~1916년) 영국군 1만 명이 원인 모를 병으로 사망했다. 제2차 세계대전(1939~1945년) 당시에도 러시아군과 일본군 1만여 명이 집단 괴질에 걸렸다. 일본과 러시아에서 각각 인체실험까지 강행했지만 병원체를 찾지 못했다.

#2. 1950년 6·25전쟁 당시 강원도 철원 일대에서 유엔군 600여 명이 집단 괴질에 걸려 사망했다. 정전 이후에도 괴질은 계속되어 1954년까지 철원, 포천, 김화 등에서 3,000여 명의 미군 환자가 발생했다.

이 괴질의 정체는 1930년대 말부터 알려진 바이러스성 전염병으로, 1942년에야 비로소 ‘유행성출혈열’이라는 이름이 붙었다. 유행성출혈열은 야외활동이 많은 농민, 군인에게서 많이 발병하며 세계적으로 매년 약

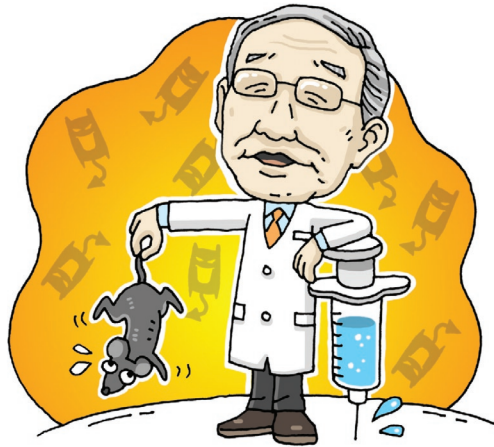
50만 명이 감염되는 병이다. 이 병은 발병 이후特效약이 없어 사망률이 7%에 이른다.

特效약이 없다는 것은 그만큼 예방이 중요하다는 뜻이다. 세계 최초로 유행성출혈열 병원체와 면역체를 발견하고 예방백신을 개발한 사람은 한국의 의학자이자 미생물학자인 이호왕 박사다. 그가 만든 예방백신이 없었다면 이제까지 유행성출혈열로 목숨을 잃는 사람의 수는 꾸준히 증가했을 것이다.

‘한국의 파스퇴르’라 불리는 이호왕 박사는 1928년 10월 26일 함경남도 신흥에서 태어났다. 옛날 어른들은 집안에 아이가 태어나면 점을 봤는데 이호왕 박사는 어른이 되기 전에 죽는다고 나왔다. 집안 어른들은 일부러 이호왕 박사를 ‘장수돌이’라고 불렀고, 그래서인지 대학까지 별 탈 없이 건강하게 다녔다.

이호왕 박사는 1954년 의과대학을 졸업하고 내과 의사가 되길 원했다. 그 당시엔 6·25 직후라 뇌염, 천연두와 같은 전염병 환자가 넘쳐났는데, 내과 의사가 되기 위해서는 전염병을 알아야 했다. 그래서 1955년 미국으로 건너가 미네소타대학에서 미생물학을 공부하다가 일본뇌염에 대해 연구하기 시작했다. 그 당시 일본뇌염은 우리나라에서 가장 무서운 병이었다. 1년에 6,000~8,000명이 감염되어 그 중 3,000~4,000명이 사망했기 때문이다. 이호왕 박사는 1959년 한국으로 돌아와 일본뇌염 연구를 계속했다. 그러던 중 1960년대 중반 일본에서 일본뇌염 백신이 개발되면서 환자수는 급격히 줄었다.

일본뇌염이 극복되면서 이호왕 박사는 5년 간 연구했던 것을 버리고 새로운 연구과제를 찾아야 했다. 그렇게 해서 1969년부터 본격적으로 유행성출혈열을 연구하기 시작했다. 그 당시 유행성출혈열의 원인은 오랫동안



1981년부터 한탄바이러스 예방백신을 만드는 연구에 몰두한 그는
1989년, 비로소 백신 만들기 성공했다. 이 예방백신은 임상실험을 거친 후
1991년부터 '한타박스(Hantavax)'라는 이름으로 시판됐다.
그 결과 최근 한국에서의 출혈열 환자 수는 2,000명에서 500명으로 감소했다.

동안 밝혀지지 않은 상태였다. 게다가 군인에게서만 발견되던 병이 민간인에게도 발견되기 시작해 그 심각성은 커져만 갔다.

하지만 이미 유행성출혈열을 연구하는 과학자들은 많았고 별다른 성과가 없는 상태였다. 이호왕 박사 역시 연구를 시작하고 처음 5년 간 실패를 거듭했다. 그러다 ‘형광항체법’을 도입해 연구하면서 회복기 환자에게는 급성환자에게 나타나지 않는 항체들이 대량으로 나타난다는 사실을 발견했다.

연구기간이 길어지면서 위기도 찾아왔다. 이호왕 박사 연구팀은 연구를 위해 등줄쥐 3,000여 마리를 잡아 일일이 조사하며 특이한 항원을 찾아내는 작업을 했는데, 연구원 중 한 명이 동두천 송내리에 쥐를 잡으러 갔다가 유행성출혈열에 걸려 죽을 뻔한 적도 있다. 하지만 이 박사는 포기하지 않고 2년여 간 병원체를 찾다가 우연히 쥐의 폐에서 특수한 항원을 발견했다.

드디어 1976년 이호왕 박사는 유행성출혈열 병원체를 발견했다. 한탄강 주변에서 서식하는 등줄쥐의 폐조직에서 바이러스를 발견했기 때문에 ‘한탄바이러스(Hantaanvirus)’라는 이름을 붙였다. 등줄쥐는 우리나라 쥐의 90%를 차지하는 종으로 병원균을 옮기는 역할을 한다.

이호왕 박사는 이렇게 발견한 바이러스로 진단법을 만들고 1976년부터 1984년까지 서울에서 한탄바이러스에 대한 연구를 계속했다. 하지만 이 때 야외에서 연구하던 연구원과 실험실에서 바이러스를 분리하고 조직배양을 하던 연구원 8명이 유행성출혈열에 걸렸다. 이에 같이 일하는 동료들에게 안전한 연구 환경을 제공해 주는 문제가 급선무로 떠올랐다. 이호왕 박사는 연구를 계속하기 위해서라도 백신을 개발해야겠다는 의지가 더욱 강해졌다.

1981년부터 한탄바이러스 예방백신을 만드는 연구에 몰두한 그는 1989년 비로소 백신 만들기에 성공했다. 이 예방백신은 임상실험을 거친 후 1991년부터 ‘한타박스(Hantavax)’라는 이름으로 시판됐다. 그 결과 최근 한국에서의 출혈열 환자 수는 2,000명에서 500명으로 감소했다.

한편 이호왕 박사는 연구에만 소질 있는 것이 아니었다. 그 당시 한국 정부로부터 유행성출혈열 연구비가 전혀 지원되지 않자 연구비를 지원받기 위해 미국국립보건원(NIH)에 연구 계획서를 제출해야 했다. NIH는 연구비를 지원받기 위한 경쟁이 치열한 곳. 연구계획서는 영어로 체계적으로 써야 했고 연구비를 지원 받으면 일 년에 한 두번 보고서도 제출해야 했다. 하지만 이호왕 박사는 치열한 경쟁을 뚫고 유행성출혈열 연구비를 지원받았다. 그 후 30여 년 동안 유행성출혈열 연구비를 NIH에서 지원받았는데, 그간 제출한 연구계획서와 보고서만 해도 40여 편에 이른다.

이호왕 박사는 한 인터뷰에서 “내 유전자는 실패를 해도 포기하겠다는 생각을 하지 않는 유전자인 것 같다. 내가 연구자로서 성공할 수 있었던 이유도 이런 유전자를 갖고 있어 계속 연구를 했기 때문이다”라고 말했다.

전 세계적으로 이호왕 박사처럼 병원체를 발견하고, 그 진단법과 더불어 예방백신까지 개발한 연구자는 찾아보기 힘들다. 오랜 연구기간 동안 실패를 거듭하면서도 절대 포기하지 않은 그의 열정이 결국 많은 사람들을 무서운 전염병으로부터 구해낸 것이다. 80세가 넘는 나이에 또 여전히 지칠 줄 모르고 의학 연구에 매진하고 있는 이호왕 박사에게 존경과 감사의 박수를 보낸다.

글 : 유기현

5.

과학이 살아 숨쉬는 세상

생활에 밑줄
긋는 과학

공부 잘하고 예쁜 '엄친딸'의 비밀



수란이 엄마, 수영은 아이 학교에 가는 길이었다. 일일 교사 특강이 있는 날인데 담임선생님이 참석해 달래서 빠질 수가 없었다. 하지만 마음이 내키지 않았다. 오늘 일일교사가 고교동창 김미란이기 때문이다. 미란은 고교시절 수영이 한결같이 질투했던 대상이었다. 두 번이나 같은 반이었던 미란은 성적도 늘 상위권이었고 얼굴도 예뻐 선생님들의 사랑을 독차지했었다.

하지만 과거지사에 연연해 여태 미란에 대한 질투심이 남은 건 아니었다. 오히려 질투의 대상은 미란의 딸 현아였다. 학부모 간담회에서 한 학부형은 초등학교 시절부터 현아를 쫓 지켜봤는데, 엄마를 닮아 예쁘고 똑똑하다는 칭찬을 아끼지 않았다.

수영은 아직 현아를 본 적이 없었다. 학교에 들어서며 내심 현아는 어떤 모습일까 궁금했다. 아니나 다를까 교실로 들어서니 현아의 모습이 제일 먼저 눈에 들어왔다. 흰칠한 키에 8등신 몸매의 아가씨 하나가 함박 웃으며 참석한 학부모들을 맞고 있었다. 성격은 또 어찌나 밝고 쾌활한지! 게다가 엄마를 닮아 뽀얀 피부까지 가졌다. 소위 말하는 ‘엄친딸’ 이 따로 없었다.

그런데 수란이는 어떤가? 현아보다 키가 족히 10cm는 작아 제일 앞줄에 앉았고, 눈이 나빠 안경까지 썼다. 피 안 부리고 엄마가 시키는 대로 열심히 공부하는 편인데도 성적은 반에서 겨우 10등 정도였다. 책상에만 앉아 있어서인지 엉덩이와 허벅지살이 늘어 다이어트를 해야 할 지경이었다. 교실에 앉은 두 아이를 번갈아 보는 수영의 마음이 편치 않았다.

수영은 현아를 알고부터 수란의 공부를 더 다그쳤지만 수란의 성적은 점점 떨어지기만 했다. 최근 이런 수영의 마음을 더욱 옥죄는 말이 있었다.

“애들은 자기가 알아 커야지, 어른이 너무 간섭하면 안 되지 않을까?”

동창회 때 미란이가 했던 말이다. 이 말이 사실이라면 아이가 스스로 공부를 잘 한다는 소리인데, 정말 그 잘난 유전자는 운명인가 싶어 울화가 치밀었다. 이런 저런 생각에 휩싸여 있던 순간, 미란의 ‘우리 아이 튼튼하게 키우는 법’이라는 강의가 시작됐다.

“저기 앉은 제 아이 이야기부터 할까요? 사람들이 가끔 부러워들 해요, 어쩜 딸이 이렇게 예쁘고 건강하게 잘 자랐는지 하고요. 지금은 반에서 제일 크지만 사실 제 아이가 초등학교 2학년 때까지만 해도 반에서 중간축에도 못 들 정도로 작았거든요. 아이 키로 고민하던 중에 아이 건강에 관한 공부를 많이 했어요.”



아이가 공부를 잘 하게 하려면 일찍 일어나는 습관을 들여
아침밥을 꼭 먹게 해야 한다고 했다. 우리 뇌의 에너지인 혈당은
밥과 같은 탄수화물에서 만들어지는데 아침을 제대로 먹지 않으면,
뇌로 가는 에너지가 부족해 수업에 제대로 집중하지 못하고
끈기 있게 공부할 수 없다는 것이다.

키 얘기를 하던 미란은 자신이 운영하는 병원 환자들을 예로 들어 이야기를 계속했다.

“요즘 제 병원에도 아이 키가 잘 자라지 않아 데려오는 분이 많아요. 그럼 저는 맨 먼저 아이들이 대충 몇 시에 자는지 물어봐요. **많이들 아시겠지만 키를 자라게 하는 성장호르몬은 일찍 자야 더 활성화돼요.** 우리 몸에는 수면을 좌우하는 멜라토닌이라는 호르몬이 있는데, 이 호르몬은 아침 햇빛을 보고 생체활동을 시작한 지 14~16시간이 지나면 마치 타이머를 맞춰놓은 것처럼 알람이 울리거든요. 멜라토닌이 분비되면 서서히 잠이 오는데, 이렇게 잠이 들고 한 시간쯤 지나면 우리 몸에 성장호르몬이 분비되는 거예요. 성장호르몬은 면역력이나 근육을 튼튼하게 해주는 역할도 하니까 여러분들에게도 꼭 필요한 호르몬이겠죠?”

학생들과 학부모들의 고개를 끄덕거리며 동의를 표했다. 강의가 이어졌다.

“특히 성장호르몬은 깊은 수면에 빠져 있을 때 가장 많이 분비돼요. 그러니까 잘 자야 키도 크고 더 튼튼해지는 거죠. 하지만 어떤 엄마들은 애들이 잘 거 다 자면 언제 공부하느냐며 묻곤 해요. 그런데 미국의 유명 대학에서 연구한 바에 따르면 **충분한 수면을 취한 사람들이 밤새워 공부한 사람들보다 기억력도 훨씬 좋고 시험성적도 우수하다고 해요.** 잠자는 동안 우리 뇌가 낮 동안 배운 내용을 머릿속에 하나씩 다시 기억시키기 때문이죠.”

미란의 강의를 진행되는 동안 수영은 부끄러워 얼굴이 화끈거렸다. 지난 몇 년 동안 잠도 재우지도 않고 억지로 공부시킨 것이 어리석었다는 생각이 들었다.

“매일 10시쯤 잠드는 우리 아이는 아침 6시가 되면 스스로 일어나요.

그럼 제가 하루도 빼놓지 않고 챙겨주는 게 있죠. 바로 아침밥이에요!”

아이가 공부를 잘 하게 하려면 일찍 일어나는 습관을 들여 아침밥을 꼭 먹게 해야 한다고 했다. 우리 뇌의 에너지인 혈당은 밥과 같은 탄수화물에서 만들어지는데 아침을 제대로 먹지 않으면, 뇌로 가는 에너지가 부족해 수업에 제대로 집중하지 못하고 끈기 있게 공부할 수 없다는 것이다.

“우리 몸에는 그렐린과 렙틴이라는 호르몬이 있어요. 그렐린은 배고픔을 알려 밥을 먹게 하고, 렙틴은 배부름을 알려 밥을 그만 먹게 하는 호르몬인데요. 두 호르몬은 규칙적인 걸 무척 좋아해요. 만약 아침을 굶으면 몸이 배고픈 위기상황으로 인지해 이후에 들어오는 음식들을 죄다 지방으로 저장하려고 하죠. 그러니 하루 음식섭취량이 똑같은 두 사람일지라도 규칙적으로 식사하는 사람에 비해, 한꺼번에 많이 먹는 사람은 비만이 되는 거예요. 활동할 수 있는 에너지가 아니라 살이 되니 당연히 기운도 없겠죠.”

수영은 또 아차 싶었다. 수란은 밤늦게 자니 당연히 늦잠을 잤고, 아직 잠에서 깨지 못한 상태에서 억지로 등교하니 아침밥은 고사하고 지각 안 하는 것도 다행이었다. 지난 1년 넘게 수란이가 아침밥을 먹고 등교한 건 손에 꼽을 정도였다.

수영은 다시 현아를 쳐다보았다. 현아가 키가 크고 유달리 활기찬 이유가 있었던 것이다. 한편으로는 긴 터널의 탈출구가 보였다. 그동안 서로가 못할 짓을 하며 딸 수란이도 본인도 너무 힘들고 지쳤다. 일찍 잠을 재우고, 아침밥을 먹이는 게 해결책이라니 이보다 더 쉬운 일이 어디 있겠는가? 마음에 막혔던 앙금이 짝 사라지자 강의하는 미란에게 고마운 마음이 들었다. 강의를 끝나자 수영이 먼저 종종 걸음으로 다가가 미소를 지으며 미란에게 손을 내밀었다.

글: 박민수

파스타가 쫄깃한 이유?



“난 자장면에 탕수육.”

“파스타 먹자, 오늘만은!”

“그냥 집에서 라면이나 먹자.”

주말 메뉴를 두고 또 식구들 간에 말씨름 시작이다. 외식이라면 무조건 자장면이라는 아들 동우와 TV드라마에서 나오는 근사한 이탈리아 레스토랑에 가고 싶은 딸 선우에 만사 다 귀찮다며 소파에 붙어 있는 남편까지 식성도 가지각색이다. 간만에 온 식구가 같이 외식을 하자며 들뜬 기분도 이대로는 망치기 십상.

“지난번 외식 때도 중국집에 갔었잖아. 오늘은 내가 먹고 싶은 파스타로 하자. 요즘 드라마에 나오는 파스타 먹고 싶은 거 얼마나 참았

다고.”

“킷, 누나는 TV에서 나오는 건 뭐든지 먹고 싶대. 자장면이 최고라고.”

“하암~ 애들아, 밀가루로 만드는 국수가 다 거기서 거기지. 괜히 나가서 먹으면 비싸기만 하다고. 집에서 짜파게티, 스파게티, 해물탕면 입맛대로 끓여먹자.”

도무지 끝날 기미가 보이지 않는다. 예라, 오늘은 칼국수나 해 먹자. 부엌으로 가서 밀가루 반죽을 시작한다. 엄마 화난 건 알았는지 딸이 등 뒤에 와서 살살 애교를 부린다.

“세엠편 세엠편~.”

“내 주방에 여자는 나 하나면 충분하다.”

“후후. 엄마는 역시 센스 있어. 엄마, 뭐 만들어요?”

“오늘 외식은 포기. 칼국수 만든다. 아빠 말처럼 밀가루는 다 밀가루니까.”

“칼국수도 좋지.” 라며 TV 앞에 철썩 붙어버린 줄 알았던 남편이 벌떡 일어나 도우러 온다. 밀가루 반죽이라면 일가견이 있다.

“자, 아빠가 셰프 부럽지 않은 국수의 마법을 보여주마. 이렇게 밀가루에 물을 넣고 개면 수분을 흡수한 단백질이 부풀면서 결합해 덩이가 지게 된단다. 밀가루에는 탄수화물이 70% 단백질이 10% 가량 들어 있는데 그 단백질 중 80% 정도가 글리아딘과 글루테닌이야. 글리아딘과 글루테닌은 각각 끈기와 탄력이라는 특성이 있고 각 7:3 정도의 비율로 존재하지. 이 두 성분은 반죽을 치대는 과정에서 결합해 글루텐을 만들어내. 자 보라. 이렇게 잡아당기는 대로 쭉 늘어나고 끊어지지 않지? 글리아딘의 길게 늘어나는 성질, 글루테닌의 힘이 합쳐져 탱탱하고 쫄깃한 글루텐이

글루텐의 마법!



밀가루에는 탄수화물이 70% 단백질이 10%가량 들어 있는데

그 단백질 중 80% 정도가 글리아딘과 글루테닌이야.

글리아딘과 글루테닌은 각각 끈기와 탄력이라는 특성이 있고

각 7:3 정도의 비율로 존재하지. 이 두 성분은 반죽을 치대는 과정에서

결합해 글루텐을 만들어내.

완성되는 거란다.”

아빠는 머릿속으로 글루텐이 만들어지는 과정을 상상하고 있었다. 동글동글한 아미노산이 염주알처럼 늘어선 글리아딘과 용수철처럼 길쭉한 글루테닌이 서로 엉켜붙는 장면을 말이다. 한편 반죽을 하는 아빠를 보며 아들 동우는 연신 감탄사를 뱉는다.

“우와, 아빠 벌써 다 된 것 같아요. 이제 얼른 밀어요.”

“흠 흠, 그래 이 정도면 이제 밀어도 되겠다.”

쭉쭉 방망이로 밀 때마다 쭉쭉 반죽이 퍼지며 펼쳐졌다.

“아빠 그런데, 이렇게 손으로도 스파게티 국수를 만들 수 있나요?”

아하, 여전히 선우는 파스타에 대한 미련을 버리지 못하고 있다.

“물론이지. 만들 수 있고 말고. 손으로 만든 생 파스타는 우리집 칼국수처럼 신선하고 단맛이 더 난단다. 하지만 장기간 보존하긴 힘들지. 그래서 우리가 시중에서 구입하는 스파게티 국수는 기계로 면을 건조시켜 보관하기 쉽게 만든 것이야.”

“누나는 스파게티만 좋아한다니까. 아빠, 그런데 스파게티는 엄청 오래 삶아야 하잖아요. 그런데도 먹어보면 면은 딱딱하고. 난 그래서 싫더라.”

아들 놈은 스파게티가 영 싫은 모양이다.

“이탈리아의 파스타가 오늘날처럼 전 세계인의 사랑을 받게 된 건 건조기술 덕분이란다. 파스타 제조는 건조공정이 특히 어려워. 너무 빨리 건조시키면 국수 표면에 금이 생겨버리지. 이탈리아에서는 뜨거운 태양 아래 파스타를 말리는 것이 가장 좋다고 해. 하지만 그러면 시간이 오래 걸린다는 단점이 있지. 기계 건조를 할 경우에도 40℃ 정도의 저온에서 48시간 이상이 걸렸는데 최근에는 80℃의 고온에서 건조하게 돼 건조시

간이 10시간까지 줄었다고 하더구나.

건조한 면의 경우 1년 유통이 가능한 면의 수분함량이 14~15%인데 반해 파스타의 수분함량은 12~13%야. 고작 2%의 차이지만 이 덕분에 장기 보존이 가능한 거지. 그 대신 삶는 시간은 일반 건조 면의 2~3배가 걸리게 돼 버렸단다. 덕분에 동우가 싫어하는 오래 삶아야 하는 면이 된 거지. 분명히 스파게티를 좋아해도 동우처럼 삶는 시간이 긴 걸 싫어하는 사람이 많을 테니까. 삶는 시간을 줄이기 위해서 제조사들이 노력을 하고 있단다.”



파스타 면발(왼쪽)과 까르보나라 스파게티(오른쪽)의 모습. 사진제공 동아일보

“동우가 아직 어려서 그래. 너 나중에 데이트 할 때도 그렇게 자장면만 먹는다고 하면 인기 없을 걸.”

전 세계인의 사랑을 받는 파스타지만 우리에게 익숙한 스파게티는 사실 그 역사가 그리 길지 않다. 아랍인들이 시칠리아 섬을 정복했을 때 가져온 이탈리아라는 국수가 스파게티의 시초로 여겨진다. 스파게티하면 당연히 같이 연상되는 토마토소스 조리법 역시 그리 오래되지 않았다.

이탈리아에 토마토가 본격적으로 수입된 것은 1830년대 이후의 일이다. 이탈리아 고유의 밀인 듀럼밀은 거칠고 딱딱하며 점성이 강해 빵을 만들기에는 적당치 않았지만 면으로 만들면 탱글탱글하고 쫄깃한 맛이 난다. 익히면 겉은 부드럽고 매끄러우면서 안은 단단하고 거친 느낌이 남아 있는 스파게티 면이 만들어지는 것이다. 이탈리아에서는 면의 가운데 심의 거친 질감이 남아 있는 상태를 ‘알덴테’라고 하며 최고로 친다.

파스타에 대한 얘기를 나누는 사이 칼국수가 끓으며 내는 맛있는 냄새가 집안을 가득 채우고 있었다.

“엄마! 정말 맛있어요. 뭐니 뭐니 해도 우리집 칼국수가 제일이네요. 면발은 쫄깃하고 국물 맛도 끝내줘요.”

“그 쫄깃한 면발이 바로 글루텐의 마법이지. 이 감칠맛 때문에 글루텐은 간장이나 조미료의 원료로도 쓰인단다. 점성이 있어서 케찹이나 아이스크림 같은 식품의 첨가물로도 쓰이고, 또 강아지 사료나 물고기 먹이를 만들 때도 없어서는 안 될 성분이란다.”

“이 맛있는 걸 강아지도 물고기도 아는 건가요? 하하하.”

글 : 이소영

상대를 알고 싶다면 손부터 보라!



영화 ‘왓 위민 원트(What Women Want)’의 주인공 닉 마샬은 광고기획자다. 어느 날 그는 기대했던 승진 기회를 빼앗기고, 상사가 된 그녀로부터 여성용품 광고 기획안을 짜보라는 지시를 받는다. 씩씩거리면서도 여자들의 마음을 알아내려 스타킹을 신어보는 등 애쓰다 감전돼 쓰러지는 닉. 하지만 그가 깨어나 보니 신통하게도 여성들의 속내를 읽을 수 있었다.

사랑은 너무 복잡하다지만 상대방의 마음만 알아챌 수 있으면 ‘게임 끝’이다. 그러나 닉이 얻은 행운은 영화에서나 가능할 뿐 현실에선 쉽지 않는 일이다. 그래도 사귄지 말지, 친구로 지낼 수 있을지 없을지 결정하려면 ‘착하고 성실한지 아니면 심술궂고 게으른지, 꼼꼼한지 덜렁거리는

지, 돈은 잘 버는지' 등 제 나름의 판단이 필요하다.

물론 이런저런 정보를 꼬치꼬치 캐물을 수도, 뒷조사를 할 수도 없다. 그러니 동서고금을 막론하고 겉모습으로 사람의 성품을 짐작하거나 알아내는 판별법에 대해 관심이 높다. 관상이나 손금, 혈액형 등이 그것이다.

요즘에는 손금보다도 손가락 길이, 특히 약지(네번째 손가락)와 검지(두번째 손가락) 비율 살펴보기가 한 몫 단단히 한다. 국내외에 검지와 약지 길이에 대한 다양한 연구 결과가 나와 있기 때문이다.

사실 손가락과 발가락은 탄생 자체가 독특하다. 생명체의 모든 구조물은 세포 증식에 의해 형성되는데 손가락과 발가락은 일정부분 세포의 자살로 이뤄지는 것. 태아의 몸통에서 처음 나온 손은 주걱처럼 뭉툭하다. 여기에 다섯 개의 손가락과 발가락을 뺀 나머지 부분의 세포가 자살해 손가락과 발가락이 만들어진다.

손과 발 세포의 자살은 발생과 분화 과정 중 불필요한 부분이 없어지는 절차다. 자살 과정에서 사라지는 부분 세포는 생체에너지 에이티피(ATP)를 적극적으로 소모하다 그만 쪼그라들어 죽고 이들 세포 조각을 주변 식세포가 잡아먹으면서 일단락된다. 손가락 모양이 다른 건 단백질 양(量)이 다르기 때문이다.

손가락과 발가락을 자라게 하는 '소닉 헤지호그(sonic hedgehog)'라는 단백질이 가장 많은 경우 새끼손가락이 되고 가장 적은 곳에서 엄지가 자란다는 게 통설이다. 하지만 “뭉툭한 손에서 소닉 헤지호그의 분포 형태가 태아의 성장 단계에 따라 손가락마다 달라져 다섯 손가락이 제각각 다른 모양을 갖게 된다”고 말하는 학자도 있다.

어쨌거나 손가락 연구로 가장 널리 알려진 인물은 영국 센트럴 랭커



손가락은 건강과 성(性), 인류 진화에 관한 정보를 담고 있으며,

따라서 손가락으로 성격과 행동 경향은 물론

질병 가능성까지 파악할 수 있다고 주장했다.

손가락 길이는 태아 초기(임신 6~8주)에 결정되는데 약지는 남성호르몬인

테스토스테론, 검지는 여성호르몬인 에스트로겐의 영향을 받는다는 것이다.

서대 심리학과와 존 T. 매닝(John T. Manning) 교수다. 그는 자신의 저서를 통해 손가락은 건강과 성(性), 인류 진화에 관한 정보를 담고 있으며, 따라서 손가락으로 성격과 행동 경향은 물론 질병 가능성까지 파악할 수 있다고 주장했다. 손가락 길이는 태아 초기(임신 6~8주)에 결정되는데 약지는 남성호르몬인 테스토스테론, 검지는 여성호르몬인 에스트로겐의 영향을 받는다는 것이다.

약지가 검지보다 길면 공격적이고 공간 지각력이 좋은 남성적 특성을 가지고, 검지가 길면 섬세하고 언어능력이 탁월한 여성적 특성을 지니게 된다. 그는 또 브라질 축구선수들과 영국 심포니오케스트라 단원들의 예를 들어 약지가 긴 경우 운동 및 승부근성, 위험 감수 면에서 우위를 보이고, 음악적 재능 또한 뛰어남을 보인다고 설명했다.

이밖에도 ‘긴 약지’에 대한 연구보고나 설(說)은 수두룩하다. 영국 바스대 브러스넨 교수는 7세 남녀 어린이 75명의 손가락 길이와 영어·수학 점수의 상관관계를 분석했더니 약지가 검지보다 긴 남자아이들은 수학을 더 잘했고, 검지가 더 길거나 비슷한 여자아이들은 영어에 더 뛰어났다고 발표했다. 또 케임브리지 대학 연구팀은 증권사 트레이더 대상으로 조사한 결과 약지가 긴 사람이 그렇지 않은 사람보다 6배나 돈을 잘 벌었다고 보고했다.

그러나 약지가 긴 남성에게 좋은 면만 있는 건 아니다. 독일 마인츠대는 평균 38세 남성의 손가락 길이와 5년간 운전기록을 조사했더니 약지가 긴 남성에게 난폭운전 경향이 짙었다고 알렸다. 또한 미국 버클리 캘리포니아대 마크 브리드러브(Marc Breedlove) 교수팀에 따르면 약지가 긴 경우 동성애자일 가능성이 높고, 관절염에 걸릴 확률이 높다는 기록도 있다.

바람둥이가 많다는 것도 통설이다. 약지가 아무리 길어도 중지보다 긴 경우는 드문데 혹시 약지가 중지보다도 길면 희대의 플레이보이 ‘카사노바 패턴’으로 불린다는 것이다. 서양에선 이처럼 약지가 긴 남성에 대한 연구가 주류를 이룬 가운데 국내 용인정신병원 이유상 박사팀은 검지가 긴 여성에 대한 분석결과를 내놨다.

검지가 긴 여성일수록 남에 대한 공감능력이 뛰어나다는 게 그것이다. 이 박사팀이 대학생 160여명을 대상으로 조사해 분석했더니 검지가 상대적으로 긴 여성일수록 남의 고민을 잘 들어주고 함께 걱정해주는 경향이 높은 것으로 나타났다. 그러나 이 또한 부정적 측면도 있어 검지가 길면 젊을 때 유방암에 걸릴 확률이 높다는 결과도 있다. 남자의 경우 검지가 길면 차분한 성격에 바람피울 확률이 낮지만 우울해하거나 불안해할 수 있다는 주장도 나왔다.

하지만 손가락 연구 대가인 매닝 교수조차 결과의 일반화는 곤란하다고 말한다. 그저 재미로 보는 정도면 충분하다. 확률과 통계는 불확실하고 예외도 많은데다 성격 형성에 영향을 미치는 요소는 수없이 많기 때문이다.

글 : 박성희

달걀이 마술에 걸리는 시간



달걀의 용도는 다양합니다. 먼저 영양 만점의 온갖 요리로 우리 생활 구석구석에 등장합니다. 전통적으로는 달걀로 야구공에 맞은 광대뼈 주위의 붓기를 가라앉히기도 했고, 정치적인 적에게 던지는 ‘저장도 폭력수단’이 되기도 했습니다. 게다가 세포의 크기도 커서 맨눈으로 단세포를 관찰할 기회를 제공하기도 하죠.

달걀의 여러 면 중에서 가장 익숙한 것은 아마 요리 재료로써의 모습일 것입니다. 껍질을 까면 나오는 흰자의 탱탱한 식감과 노른자의 단백 함은 간식으로 먹기에 제격이니까요. 그래서 삶은 달걀은 기차여행의 친구일뿐 아니라 찜질방에서도 단골메뉴 자리를 차지하고 있습니다.

그런데 호물거리던 달걀의 속 액체가 어떻게 단단해지는 걸까요? 오

늘은 달걀이 익는 과정을 살펴보고, 맛있는 반숙을 만드는 방법까지 소개해보겠습니다.

달걀이 가진 단백질 분자는 폴리펩티드 사슬로 구성돼 있는데요. 이 사슬은 수소결합이나 이온결합과 같은 2차 결합에 의해 구부러져 있습니다. 전체 분자가 동그란 모양, 즉 구형을 이루고 있는 것이죠. 여기에 열 에너지를 주면, 단백질 분자들의 결합이 끊어지고 알부민 단백질 분자들이 실 모양으로 퍼집니다.

계속 가열하면 분자들이 물결치다가 마침내 뒤엉키게 됩니다. 그러면 분자가 흰자위에 있는 물을 포획해 3차원의 망구조가 생기게 되고, 이런 분자간의 교차결합이 이뤄지면 흰자위는 투명한 액체에서 불투명한 젤로 변합니다. 더 강한 열을 구면 폴리펩티드 사슬 간의 교차결합이 늘어나 단백질이 더 단단해집니다.

그런데 사람마다 달걀에 대한 취향이 다릅니다. 모두가 삶은 달걀을 좋아하지도 않을뿐더러 삶은 달걀 중에서도 완숙을 좋아하는 사람이 있고, 반숙을 선호하는 사람이 있습니다. 어떻게 하면 입맛에 맞는 삶은 달걀을 만들 수 있을까요? 여기에 대해 과학적인 해결책을 내놓은 과학자가 있으니 바로 옥스퍼드대의 세포생물학 교수인 리처드 가드너(Richard Gardner)입니다.

그는 식탁에 오른 달걀의 노른자 온도와 흰자위의 온도가 많은 차이를 보이는 사실에 주목했습니다. 그래서 흰자위와 노른자위에 각각 미세 온도계를 삽입하고 달걀을 삶는 실험을 시작했죠. 실험 결과를 살펴보니 노른자위는 20℃부터 완만한 상승곡선을 그리다가 100℃ 근처에서 평형 상태를 찾았습니다. 이에 반해 흰자위는 30℃에서 시작해 노른자위보다 위쪽에서 비슷한 상승곡선을 그리다가 먼저 완전히 익어버렸습니다.



달걀이 가진 단백질 분자는 폴리펩티드 사슬로 구성되어 있는데요.
 이 사슬은 수소결합이나 이온결합과 같은 2차 결합에 의해 구부러져 있습니다.
 전체 분자가 동그란 모양, 즉 구형을 이루고 있는 것이죠. 여기에 열에너지를 주면,
 단백질 분자들의 결합이 끊어지고 알부민 단백질 분자들이 실 모양으로 퍼집니다.

노른자위가 먼저 익기 시작했지만 흰자위가 더 빨리 익은 뒤에 더 이상 온도가 오르지 않은 것이죠. 어찌 보면 이런 결과는 당연해 보입니다. 흰자위가 노른자위 외부에서 먼저 열을 받기 때문입니다.

또 노른자위의 단백질은 작은 기름핵 주변에 엉겨 붙어있는데요. 이 때문에 노른자위의 알부민 분자를 응고시키는데 들어가는 열에너지가 흰자위보다 많습니다. 노른자위의 알부민 분자들을 기름에서 떼내는 것이 어렵기 때문이죠. 그래서 노른자위는 흰자위보다 높은 온도에서 익습니다.

사실 완숙을 원하는 사람은 실험 결과와 상관없이 100℃의 끓는 물에 달걀을 5분 이상 담그면 그만입니다. 그러나 반숙을 즐기는 아이의 부모라면 정교한 과학적 실험의 결과를 적용할 필요가 있습니다.

실험결과 노른자위는 68℃ 이상에서 익기 시작했습니다. 이는 흰자위가 익기 시작하는 63℃와는 적지 않은 차이죠. 이 두 온도의 차이가 바로 완숙과 반숙을 의도대로 성취해낼 수 있는 마술의 구간인 셈입니다. 즉, 63℃와 68℃ 사이에서 달걀을 익히면 맛있는 반숙을 얻을 수 있습니다.

그러나 여전히 변수는 많습니다. 달걀의 크기와 흰자위와 노른자위의 농도, 첨가물의 산성도 등도 많은 영향을 받았으니까요. 그래서 이그 노벨상을 수상한 렌 피셔(Len Fisher)는 실험을 기초로 ‘맛있게 달걀 삶기’에 대한 나름의 대안을 제시하고 있습니다.

먼저 중간크기의 달걀을 끓는 물에 집어넣고 4분 동안 삶을 것을 권합니다. 여기에 조건이 하나 있는데요. 한참 뒤에 껍질을 벗길 생각이라면 4분보다 일찍 물에서 꺼내야 한다는 것입니다. 끓는 물에서 꺼낸 후에도 잘 단열된 중심부가 계속 익어가기 때문이죠.

이렇게 달걀을 꺼낸 뒤 한동안 놓아두면 적당한 온도를 유지하면서 알부민 분자들 사이에 교차결합이 일어나지 않는다고 해요. 그래서 너무 단단하지 않으면서도 적당히 익은 맛있는 달걀을 맛볼 수 있다고 합니다.

또 한 가지 방법이 있습니다. 짧은 시간 동안 달걀을 삶은 다음 얼음 속에서 굴리는 것이죠. 이 또한 달걀 내부의 열로 스스로 안쪽을 익게 하고, 흰자위의 바깥쪽은 단단해지기 전에 재빨리 식히는 요령입니다.

끓는점이 63℃와 68℃ 사이의 액체를 구해 달걀을 삶는 방법도 있습니다. 하지만 이 조건에 맞는 액체는 끓는점이 64.6℃인 메탄올입니다. 만약 이것으로 달걀을 삶으면 메탄올이 달걀의 다공질 껍질을 뚫고 들어가 독성물질을 함유한 달걀을 맛보게 될 수도 있어요.

결론적으로 달걀 반숙을 만들기 위해서는 63℃에서 68℃사이의 온도에서, 4분 이하의 시간동안 익히면 됩니다. 또 삶은 달걀을 꺼낸 뒤 얼음에 굴리면 더 맛있는 반숙을 맛볼 수 있고요. 자, 이제 맛있는 반숙 요리법을 알았으니 오늘 간식은 삶은 달걀로 하는 것이 어떨까요?

글: 김병호

알아두면 돈 버는 연비절약 운전법



50세가 넘도록 운전면허증이 없는 김 씨. 그는 자동차가 없으면 연간 500만원 이상의 추가 수입 효과가 있다고 말한다. 차량구입비, 보험료, 정비료, 세금 등 차량 유지비와 기름값을 따지면 그럴 법도 하다. 하지만 김 씨의 가족은 가장의 고집에 불만이 많다. 소위 현대를 살아가는 우리에게 자동차는 이미 생활필수품으로 자리매김하고 있기 때문이다.

이 편리한 생활필수품을 적은 비용으로 이용하는 방법이 자동차 이용자의 공통적인 관심거리다. 여기에는 여러 가지 해법이 있다. 먼저 가장 저렴한 자동차를 구입하는 방법이 있다. 하지만 개인의 선호나 이용 목적, 안전 문제도 있기 때문에 모두 그렇게 할 수는 없다.

다음으로는 하이브리드 자동차를 구입하는 방법이 있다. 최근에는 도로에서도 쉽게 만날 수 있는 이 자동차는 운행 시 전기모터가 동력을 보조해 연료 효율이 높다. 쉽게 말해 전기모터가 내연기관 엔진을 보조하는 방식이라 연료가 덜 든다. 그렇지만 아직 차량 가격이 비싸고, 시스템에도 다소 불완전한 면이 있다는 지적이 나온다.

그렇다면 자동차를 경제적으로 이용하는 방법은 없을까? 아니다. 있긴 있다. 사실 이 방법은 신문이나 방송, 인터넷을 통해 모두가 알고 있다. 바로 연비를 향상시키는 운전기술이다. 필자는 경험을 바탕으로 이 내용을 정리해 독자 여러분의 지갑을 지키는데 작은 도움을 드릴까 한다.

최근 자동차 시장엔 연비 좋은 차가 많아졌다. 새로 차를 구입할 계획이라면 시판되는 차의 연비와 1년 기준 연료비가 공개된 에너지관리공단 홈페이지 자료를 참고해 자동차를 선택하는 게 좋다.

차량의 경제속도를 아는 것도 중요하다. 경제속도는 차량마다, 달리는 도로에 따라 달라진다. 일반적인 경제속도는 가장 높은 기어 단수일 때 2,000-2,500rpm(분당 엔진회전수) 전후를 유지하는 것에 맞춰져 있다. rpm이 그 이상 올라가거나 낮아지면 연료 소모량은 늘어난다. 새로 나오는 차의 계기판에는 에코존이라고 표시돼 있으니 이를 참고하면 된다.

여름철 에어컨 사용은 연료 소모와 관계가 많다. 통상 에어컨을 사용하면 연료 소모가 20% 정도 늘어난다. 그러나 에어컨을 올바르게 사용하면 불필요한 연료소모를 줄일 수 있다. 에어컨을 켤 때 '설정온도는 낮게 풍량은 최대로' 하고, 차내 온도가 어느 정도 내려가면 '풍량을 낮추며 온도도 적절하게 올리면' 된다.

간혹 연료를 절약하려고 에어컨을 켜지 않고 창문을 여는 운전자가



잘못된 운전습관은 연료를 낭비하는 주범이므로 빨리 고치는 게 좋다.

급출발, 급가속, 급제동 등 '급'자가 들어가는 것은 무조건 하지말자.

같은 거리를 주행해도 급가속과 제동을 반복하면 30% 이상의 연료가 더 들어간다.

특히 급출발할 때 연료가 가장 많이 들어간다.

있는데, 이는 어리석은 일이다. 도로에 따라 다르지만 40~60km/h 이상의 속도에서는 창문을 닫는 것이 공기저항을 줄이는데 효과적이라 창문을 닫고 에어컨을 켜는 것이 연료절약에 훨씬 좋다.

자동차 배기가스 보증수리제도를 적극 활용하기를 권한다. 배기가스를 기준 이하로 유지하면 환경보존뿐 아니라 완전연소에 따른 연료절감 효과까지 볼 수 있다. 2002년 이전에 나온 차량은 ‘구입 후 5년간, 주행거리 8만km까지’, 2002년 이후 차량은 ‘10년간 16만km까지’ 배기가스 관련 23개 부품의 무상보증수리가 가능하다.

교통정보를 적극 활용하자. 요즘은 교통방송이나 휴대폰, 내비게이션에서 실시간으로 교통상황을 확인할 수 있다. 막히는 길에서는 기름과 시간을 동시에 낭비하게 되므로 조금 돌아서 가더라도 시원하게 달릴 수 있는 길을 택하는 게 경제적으로도 이득이 될 때가 많다.

자동차를 구석구석 살피는 것도 연비를 절약하는 방법 중 하나다. 매일은 아니라도 최소한 열흘에 한 번쯤은 엔진룸을 열어보길 권한다. 오일류가 새고 있는 곳은 없는지, 이상한 소리가 나진 않는지 확인하라는 말이다. 자동차의 고장도 인간의 질병과 마찬가지로 빨리 발견할수록 수리도 쉽고 비용도 적게 든다. 가급적 차량운행 수첩에 기록하는 습관을 들여라. 점화플러그를 제때 갈아주는 것만으로도 10% 정도의 기름을 절약할 수 있다.

자동차를 타고 내릴 때 타이어에 눈길을 주길 바란다. 그저 바람이 빠져 있지 않는지 확인 정도만 해도 좋다. 몇 천원이면 구입할 수 있는 작은 측정기를 가지고 자주 공기압을 재보면 더 좋다. 적정 공기압에서 1psi만 부족해도 연비가 3% 나빠진다. 코가 막히면 잘 뿜 수 없는 것처럼 에어클리너가 먼지로 오염되면 공기흡입 저항으로 5%의 연료가 낭비될 수 있다.

트렁크 속도 한 번씩 보자. 그리고 불필요한 물품들을 당장 내려놓자. 골프백, 세차용품 등 쓰지 않는 짐을 빼는 것만으로 연료를 아낄 수 있다. 배낭이 무거우면 등산할 때 더 많은 힘이 드는 것과 같은 이치이다.

잘못된 운전습관은 연료를 낭비하는 주범이므로 빨리 고치는 게 좋다. 급출발, 급가속, 급제동 등 ‘급’ 자가 들어가는 것은 무조건 하지말자. 같은 거리를 주행해도 급가속과 제동을 반복하면 30% 이상의 연료가 더 들어간다. 특히 급출발할 때 연료가 가장 많이 들어간다. 신호등이 바뀌자마자 출발하는 운전습관이 있다면 당장 그만두자. 아까운 기름도 문제지만 자칫 큰 사고의 주인공이 될 수도 있다.

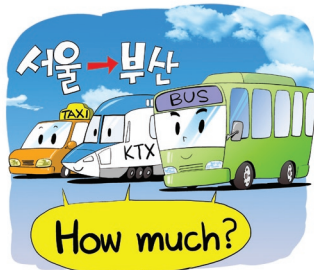
또 고속도로를 달릴 때에도 과속하는 것보다는 시속 100km 정속주행을 유지하는 게 좋다. 시속 150km로 달릴 경우 연료가 40% 이상 더 소모되기 때문이다. 불필요한 공회전을 줄이는 것도 중요하다. 연료 절약뿐 아니라 지구촌 대기오염을 줄이는 효과도 적지 않다. 운행 중 정차하는 경우에도 3분 이상 차를 정지시키게 되면 시동은 끄는 게 좋다.

물론 차량이 재시동할 때 필요한 연료는 약 20초 정도의 공회전하는 데 소모되는 양과 맞먹는다. 따라서 시동을 켜다 껐다 하는 것이 언제나 능사는 아니다. 시동모터의 수명에도 영향이 있으니 적절히 계산해서 효율적으로 끄고 켜는 것이 필요하다.

운행 중에 절대로 경쟁하지 말자. 작은 경쟁심으로 소모되는 연료가 생각보다 많을 수 있다. 끼어드는 차가 있으면 기분 좋게 양보해주고, 정말 급한 일이 있는 차라고 생각하자. 그 정도로는 양보가 안 된다면 끼어든 차량의 운전자가 가슴 졸였던 첫사랑의 상대라고 생각해보자. 다음 교차로나 휴게소에서 어색한 대면을 하지 않으려면 어떻게 하는 것이 좋을까?

글: 장영진

대중교통 요금, 어떻게 정해질까?



“과학향기 애독자 여러분, 오늘 저희에게 주어진 미션은 대중교통을 이용해 부산 가기입니다. YB팀은 고속버스로, OB팀은 열차로 이동할 예정입니다. 오프닝을 하는 이곳은 서울고속버스터미널. 그럼 각자 여행을 시작하도록 하겠습니다. 1박~ 2일!”

먼저 나이 많은 OB팀 호동, 수근, 지원이 열차를 타러 간다. 하필 오프닝을 서울고속버스터미널에서 하다니…. 서울역까지 가는 시간이 만만치 않다. 먹는 비용을 줄이자고 호동을 겨우 설득한 뒤 택시를 탔다. 이내 택시가 서울역에 도착하자, 기사 아저씨는 10,000원이라고 한다. 오늘 돈 관리를 맡은 지원이 나선다.

“에이, 저희들을 뭘로 보시고. 미터기가 2,400원부터 시작하는 거 다

봤거든요. 여기 7,600원 받으세요.”

지원의 반응에 택시에 있던 모든 사람들이 얼어붙었다. 아무리 초딩 지원이라지만 택시에 기본요금이 있다는 사실을 모르는 건 좀 심했다.

“지원아, 택시는 처음 2km를 가는 동안 같은 요금을 내야 해. 서울 택시는 기본요금이 2,400원, 그 외 지역은 2,200~2,300원이야. 기본요금이 없다면 500원치 거리를 걷기 싫어서 택시를 세우는 사람들이 생길 수도 있겠지.”

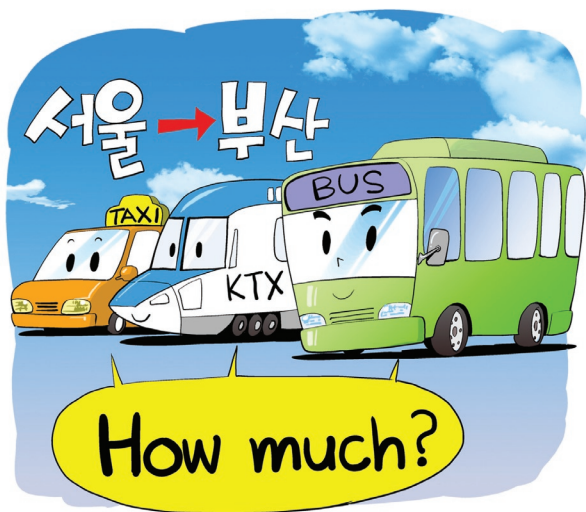
처음 들어봤다는 듯한 지원에게 수근의 해박한 설명이 이어진다. 왕년에 수근은 택시 운전도 했었나 보다.

“2km를 넘으면 요금은 거리와 시간을 각각 고려하는 2가지 방식으로 계산해. 서울 택시의 거리요금은 144m를 갈 때마다 100원씩 올라가. 거리는 바퀴가 회전하는 수를 측정해 계산하지. 타이어의 지름에 원주율($\pi=3.14$)을 곱하면 한 바퀴를 돌 때 택시가 움직이는 거리가 나온단다. 만약 타이어의 지름이 62.2cm라면 한 바퀴를 돌 때마다 195cm씩 가겠지. 그러니까 거리요금이 100원 올라가려면, 타이어는 약 74바퀴를 돌아야겠지.”

“아까 신호등에서 택시가 안 움직일 때도 요금이 올라가던데?”

“그게 바로 시간요금이라는 거야. 시간요금은 택시가 시속 15km보다 느리게 움직일 때 35초마다 100원씩 올라간단다. 신호등에 걸려 있거나 길이 막혀서 천천히 움직일 때에 적용되는 거지.”

기사 아저씨께 얼른 10,000원을 드리고 서울역 안으로 뛰어 들어갔다. 서울에서 부산까지 가는 열차는 무궁화호, 새마을호, 고속철도(KTX)가 있었다. YB팀보다 빨리 가려면 KTX를 타야 하지만 돈이 문제다. 그때 택시에서 무안을 당했던 지원이 직원에게 질문을 던진다.



기본거리보다 멀다면 각 열차는 1km당 정해진 요금을 받는다.

무궁화호 요금은 1km당 62.83원, 새마을호는 93.28원, KTX는 158.09원이다.

서울에서 대전까지 166.8km 거리를 무궁화호로 가면

$166.8\text{km} \times 62.83\text{원} = 10,480\text{원}$ 이 나오는데 실제 요금인 10,500원과 같다.

“설마 열차에도 기본요금이 있는 건 아니겠죠?”

“열차는 한 번 출발하고 멈추는 데 많은 에너지가 들기 때문에 최저운임이라는 제도가 있어요. 예를 들어 무궁화호를 타고 약 40km까지의 기본거리를 갈 때면 똑같이 2,500원을 받는 거죠. 무궁화호로 서울역에서 9.1km 떨어진 영등포역까지 가도 2,500원, 28.9km 떨어진 안양역까지 가도 2,500원을 내는 식입니다. 새마을호와 KTX는 약 50km까지 각각 4,700원과 8,100원의 최저운임을 받아요.”

기본거리보다 멀다면 각 열차는 1km당 정해진 요금을 받는다. 무궁화호 요금은 1km당 62.83원, 새마을호는 93.28원, KTX는 158.09원이다. 서울에서 대전까지 166.8km 거리를 무궁화호로 가면 $166.8\text{km} \times 62.83\text{원} = 10,480\text{원}$ 이 나오는데 실제 요금인 10,500원과 같다.

“여기 철도 지도에 보니까 부산까지는 408.5km네요. KTX를 타고 가면 64,600원 정도 나오는 건가요? 이 돈이면 비행기랑 비슷한 거 아닌가? 너무 비싸”

호동은 먹을 비용까지 줄였건만 비싼 KTX 요금에 울먹거리며 물었다.

“계산법은 맞는데 실제 KTX 요금은 그보다 적어요. KTX로 서울에서 부산을 가려면 KTX 전용선 구간과 기존 철로 구간을 거쳐야 하거든요. 기존 철로 구간을 달리는 구간에서는 1km당 100.35원으로 전용선보다싼 요금을 적용한답니다. 부산까지 가는 중에 KTX 전용선은 223.6km, 기존 철로는 184.9km지요.”

“그럼, $(223.6\text{km} \times 158.09\text{원}) + (184.9\text{km} \times 100.35\text{원})$ 이니까 53,900원 정도하는 건가요?”

직원은 계산 빠른 수근의 머리에 놀라면서도 친절하게 답변한다.

“현재 서울에서 부산까지 KTX 요금은 51,200원입니다. KTX가 기존 철로를 달리기 때문에 느려진 속도와 피로감을 고려해 일정 비율을 더 할인해 주는 거죠. 2010년 11월에 부산까지 KTX 전용 구간이 완전히 개통되면 복잡한 계산은 사라질 거랍니다.”

처음 계산보다 싼 요금에 왠지 돈을 벌었다고 생각한 OB팀은 KTX에 몸을 싣고 부산으로 출발했다. KTX의 다양한 요금할인제도는 고려조차 하지 않은 OB팀의 만행에 제작진의 속만 상하고 말았다. 한편, 서울고속버스터미널에 남은 YB팀과 제작진의 고민은 전혀 다른 곳에 있었다.

“OB팀은 서울역까지 가면서 이것저것 재밌는 걸 할 수 있지만 우리 이대로 버스를 타면 안 돼. 우리 출연 분량이 안 나오거든. 뭐든 할 걸 찾아보자고.”

몽의 말에 주위를 둘러보던 승기는 터미널 전광판에 나오는 고속버스요금표를 발견했다. 서울에서 대전까지 일반고속버스요금은 8,700원, 광주 16,100원, 부산은 20,900원이다.

“형, 버스요금 계산법을 배우는 건 어떨까요? 별로 재미없어도 생활에 도움이 되니까 PD님이 방송에 내보지 않을까요?”

똑똑한 승기 덕에 YB팀은 할 일을 쉽게 찾았다. 우르르 관리사무실로 찾아가 자초지종을 설명했더니 직원의 첫 마디가 참으로 신기하다.

“고속버스요금은 독특한 계산법이 있어서 멀리 갈수록 부담이 적습니다.”

“네?! 방금 그 말쑈이 멀리 갈수록 요금이 싸진다는 말은 아니겠죠?”

“싸진다는 건 아니고요. 멀리 갈수록 추가요금이 줄어든다는 거예요.

2008년 10월 정부의 기준에 따르면 일반고속버스는 1~200km까지 1km당 56.77원으로 계산해요. 201~400km까지는 50.24원, 401km를 넘으면 45.87원이랍니다.”

종민이 벽에 붙은 고속버스 지도에서 각 도시까지의 거리를 찾아보니 대전은 153.2km, 광주 290.8km, 부산은 384.3km다. 대전은 200km를 넘지 않으므로 $153.2\text{km} \times 56.77\text{원} = 8,697\text{원}$ 이다. 십의 자리에서 반올림하면 정확하게 8,700원이 나온다.

“그럼, 저희가 오늘 부산까지 우등고속버스를 타고 갈 텐데 요금은 어떻게 계산하나요?”

“우등고속버스는 일반고속버스보다 조금 더 비싸요. 1~200km까지 1km당 82.98원, 201~400km까지는 76.45원, 401km를 넘으면 69.89원으로 계산하거든요. 서울에서 부산까지는 31,100원이랍니다.”

“어라? 부산까지 요금이 이상한데요. 총 384.3km 중에 200km까지는 82.98원을 곱해서 16,596원이고, 그 다음 184.3km는 76.45원을 곱하면 14,090원이면 30,700원 정도 나와야 하는 걸요.”

허당인 줄로만 알았던 승기의 한 마디에 모두들 감탄하며 직원의 답변에 귀를 기울인다.

“400원 정도 차이 나는 것은 고속도로 통행료가 포함된 거랍니다. 멀리 갈수록 요금 기준은 싸지지만 통행료가 조금씩 더해지거든요.”

“부산까지 고속도로 통행료가 400원이면 ‘검값’이네요. 이제 방송 분량 나온 거 같으니까 어서 부산으로 출발하자고요.”

글 : 이재웅

1박 2일, 등산의 과학



높고 청아한 가을 하늘, 코끝을 간질이는 상쾌한 바람, 예쁘게 물들고 있는 단풍잎들…. 요즘 같으면 정말이지 어디론가 훌쩍 떠나고 싶어진다. 하지만 평일 내내 집, 회사만 공간 이동한 처지에 이런 마음은 그야말로 ‘사치’다. 게다가 사무실 의자에만 파묻혀 지냈더니 온몸은 찌뿌드드, 눈 밑은 켜하니 점차 사람 물결을 잃어가고 있다. 이 모습을 보고 누가 28세 꽃다운 처자라고 생각하겠는가. 안 되겠다, 이번 주말에도 방바닥을 뒹굴며 보낼 수는 없다! 봄부터 등산을 하려고 큰맘 먹고 준비해 뒀던 등산장비들을 꺼내 가을 산행에 나서야겠다. 그것도 1박 2일로!

등산복과 등산장비를 꼼꼼히 챙기고 정복할 산을 결정한다. 가을 산하면 단풍, 단풍 하면…, 아, 설악산! 등산 초보인 나 ‘나향기’에게 ‘단풍’

은 곧 설악산이다. 바로 산행 코스를 짜기 시작한다. 가을 산은 해가 지면 기온이 뚝 떨어진다는 얘길 들었던 기억이 얼핏 떠오른다. 1박 2일 코스이기 때문에 큰 일교차도 고려해야지. 하지만 이런 상황을 대비해 첨단 기능을 갖춘 등산복을 마련해 뒀기 때문에 걱정은 없다. 왠지 정상까지 한달음에 오를 수 있을 것만 같은 기분이다. 그럼 출발해 볼까~.

10월 xx일 오전 10시

“설악산이다~” 라는 감탄도 잠시. 눈앞에 펼쳐진 거대한 산세를 보며 벌어진 입을 다물고 묵묵히 산을 오르기 시작했다.

‘점심은 어디서 먹지?’, ‘저녁 전에 대피소에 도착하려면 부지런히 가야겠어.’ 라는 생각을 하며 걷고 있는데, 뒤따라오던 아저씨가 어디까지 가냐며 말을 걸어온다.

“오늘은 소청봉까지 가는 게 목표예요.”라는 내 대답에

“그럼 이 산에서 밤을 지새울 계획인 거예요? 밤에는 기온이 뚝 떨어지기 때문에 체온을 쉽게 뺏길 수 있어요. 근데 그렇게 얇게 입고 안 춥겠어요?” 라는 걱정 어린 답변이 돌아온다. 자세히 보니 나보다 한두 살 많을까, 앳된 얼굴이다.

“괜찮아요~, 그냥 보기엔 얇아 보여도 발열성 소재로 만들어진 등산복이거든요.”

“무슨 등산복? 그거 메이커 이름이예요?”

“호호~ 메이커 이름이 아니라 옷에 특별한 기능이 포함됐다는 거예요. 이 옷에는 세라믹과 옥, 백탄 숯을 섞어 만든 열선인 ‘탄소섬유 발열체’가 들어있어 보온성이 좋아요. 옷의 등 부위, 양쪽 주머니, 왼쪽 가슴 안주머니까지 열선이 연결되어 있죠. 가슴 안쪽 주머니는 배터리가 내장



고어텍스는 '멤브레인'이라는 소재를 고성능 직물에 접합한 후
 특수한 방법으로 봉합해 방수기능을 갖춘 원단. 멤브레인 소재는 제곱인치당
 80억 개 이상의 미세한 구멍이 있는데, 물방울보다 2만 배 작고 수증기 분자보다는
 700배 크기 때문에 외부에서 들어오는 물은 통과하지 못하고 내부에서
 발생하는 땀이나 수증기는 외부로 배출할 수 있다.

되어 38~50℃까지 5단계로 온도를 조절할 수 있고요.”

“기술이 좋긴 좋네요~. 난 단순히 등산복은 무조건 고어텍스가 최고라고 생각했는데, 쩌.”

“고어텍스도 등산복을 얘기할 때 빼놓을 수 없죠. 외부의 물은 막아주고 땀은 배출해주니까요.”

“아, 그럼 고어텍스도 첨단 소재에 들어가는 건가요?”

“네, 원래 고어텍스는 ‘멤브레인’이라는 소재를 고성능 직물에 접합한 후 특수한 방법으로 봉합해 방수기능을 갖춘 원단을 말해요. 멤브레인 소재는 제곱인치당 80억 개 이상의 미세한 구멍이 있는데, 물방울보다 2만 배 작고 수증기 분자보다는 700배 크기 때문에 외부에서 들어오는 물은 통과하지 못하고 내부에서 발생하는 땀이나 수증기는 외부로 배출할 수 있는 거예요”

“정말 똑똑하시네요~ (그렇게 안 봤는데… 하하).”

10월 xx일 오후 1시

이렇게 정체 모를 남자와 두런두런 얘기 나누며 산을 오르고 있는데 뱃속에서 나는 꼬르륵 소리. 점심시간이 됐음을 알린다. 역시 오랜만에 운동을 했더니 식욕이 돋는다. 앓을 장소를 찾은 후 배낭을 풀어 식기들을 주섬주섬 꺼내는데… 앗, 저 남자의 식기가 반짝반짝 빛난다. 저건 말로만 듣던 티타늄 식기?

“저기요, 그 식기들 티타늄인가요?”

“흠흠, 역시 보는 눈이 있으시군요~. 장거리 산행에는 뒤편뒤편해도 무게가 중요하단 말이죠. 이거 한 번 들어봐요. 정말 가볍지 않나요?”

“네, 가볍네요. 원래 티타늄은 우주공학이나 군사용으로 개발된 소재

중 하나잖아요. 무게로만 따진다면 알루미늄이 더 가볍지만 너무 물러서 문제지요. 티타늄은 강도가 철보다 2배, 알루미늄보다 6배나 강하기 때문에 튼튼하고 가벼운 휴대용 식기로 만들면 좋아요.”

밥을 다 먹고 충분히 휴식을 취한 뒤 다시 산길을 오른다. 역시 인간은 적응의 동물인가. 오전보다 산행이 훨씬 익숙해졌다. 아까는 보이지 않던 주변 경치도 눈에 들어온다. 울긋불긋 예쁘게 물든 단풍을 바라보며 걷다 보니 그 남자가 보이지 않는다. 앞서 가던 일행들도 사라졌다. 길을 잃었나! 갑자기 이 산속에서 조난당하는 것은 아닐까 덜컥 겁이 났다. 그때 불현듯 스친 생각, ‘아, 스마트폰이 있었지.’

등산복 주머니에서 급하게 스마트폰을 꺼내 등산지도 애플리케이션(이하 앱)을 실행한다. 등산지도 앱은 GPS를 이용해 현재 내가 있는 위치를 알려준다. 현재 있는 봉우리의 이름을 확인하고 나침반 기능을 이용해 목적지인 소청대피소까지 가는 길을 파악한다. 고맙게도 앞으로 남은 거리도 알려준다.

10월 xx일 오후 8시

드디어 소청대피소 도착. 오늘은 이곳에서 묵을 예정이다. 주변을 둘러보니 몇몇 등산객들 사이에 그 남자의 모습이 보인다. 반.갑.다!

“저기요, 저만 두고 가시면 어떻게 해요~.” 마음과 달리 갑자기 불평이 튀어나온다.

“아니, 전 먼저 가버린 줄 알았어요. 내가 얼마나 찾았는지 알아요? 그래도 이렇게 무사히 찾아와서 다행이네요.”

이렇게 말하며 사람 좋게 웃는 그 얼굴을 보니 안심이 되며 갑자기 피곤이 몰려왔다. 긴장이 풀린 탓일까. 내일 일찍 하산하기 위해 오늘은

일찍 자야겠다. 자리를 잡고 침낭을 까는데 저쪽에서 담요를 덮고 있던 그 남자가 침낭을 부럽게 쳐다본다.

“침낭이 좋아 보이네요. 거기도 무슨 첨단 기능이 들어 있나요?”

“네. 이 침낭에는 악취 제거 기능이 있어요. 티타늄옥사이드 코팅이 되어 있는데, 맑은 날에 펼쳐놓고 햇빛을 받으면 냄새 분자와 반응해 파괴시키는 거예요. 이런 반응으로 땀에서 나는 시큼한 냄새인 이소길초산(isovaleric acid)은 물과 이산화탄소로 분해되지요. 제가 좀 깔끔한 성격이라서… 호호~.”

이 얘기를 마지막으로 까무룩 잠이 들었다.

10월 xx일 오전 6시

주변에서 들려오는 부산스러운 소리에 눈을 떴다. 온몸이 쿵쿵 쑤시는 아픔에 잠이 확 달아난다. 역시 운동은 평소에 꾸준히 해야 하는 모양이다. 무거운 몸을 이끌고 하산할 준비를 한다. 어제까지만 해도 터지기 일보 직전이던 배낭은 이것저것 싸 왔던 먹을거리가 줄어드니 훌쩍하게 느껴질 정도다. 배낭의 공기를 빼야겠다.

“아니 그건 또 뭐예요?” 언제 왔는지 그 남자는 바람이 빠지는 배낭을 신기한 듯 쳐다본다.

“이 배낭은 딱딱한 플라스틱이나 금속 대신 공기 프레임을 사용하거든요. 배낭 등받이에 호스를 끼우고 바람을 불어넣으면 단단한 프레임이 만들어져요. 이제 배낭의 무게가 가벼워져서 공기를 빼내 부드럽게 만드는 거예요”

어느새 친해진 그 남자와 얘기를 나누며 하산하는 길. 어제부터 들이마신 맑은 공기와 그림 같은 풍경에 몸과 마음까지 정화되는 기분이다.

그래, 매주 등산을 해야겠어!

“저도요!” 옆에서 따라오던 남자가 소리친다. 내 혼잣말을 들었나보다. 웃음이 새어나온다. 어쨌거나 이번 결심은 꼭 지키겠다고 굳게 다짐하며 서울로 돌아오는 버스에 몸을 싣는다.

글 : 유기현

높은 데 살면 빨리 늙는다고?



인류 역사상 가장 유명한 과학자를 거론할 때 빠지지 않는 아인슈타인. 하지만 그를 유명하게 만든 상대성이론이나 $E=mc^2$ 이라는 공식은 그의 대중성에 비해 일반인들의 이해도가 떨어지는 게 사실이다. 상대성이론을 증명하는 다양한 연구결과들은 이미 존재 하지만, 얼마 전 ‘사이언스’ 지에 발표된 새로운 연구결과로 인해 상대성이론은 현실세계로 한 발 더 다가섰다.

미국표준기술연구소(NIST)의 제임스 촌-원 처우 박사팀이 발표한 이번 연구결과는 한마디로 ‘고도가 높을수록 시간이 빨리 흐른다’는 것. 이는 아인슈타인이 발표한 일반상대성이론이 일상생활에도 적용된다는 사실을 밝힌 것이다. 일반상대성이론은 쉽게 말해 중력이 강할수록 시간

은 느리게 흐른다는 내용이다. 이 이론을 발표하기 전 그는 속도가 빠를수록 시간이 느리게 간다는 특수상대성이론을 발표한 바 있다.

즉 아인슈타인의 상대성이론은 시간과 공간이 항상 일정한 것이 아니며 유일한 상수는 빛의 속도뿐이라고 본다. 따라서 시간은 관찰자의 위치나 운동속도에 따라 더 빠르게, 혹은 더 느리게 흘러간다는 것이다.

처우 박사팀은 이번 연구에 ‘광시계’라 불리는 원자시계를 이용했다. 광시계의 오차율은 37억년에 1초 미만으로, 기존 표준시간으로 사용되는 세슘 원자시계보다 40배나 더 정밀하다. 이러한 정확성 때문에 지상에서 불과 1m도 채 되지 않는 고도에서 지상보다 시간이 빨리 흐른다는 사실을 발견할 수 있었다.

연구 결과에 따르면 **사는 곳의 위치가 지상에서 33cm 높아지면 시간이 10경(10^{17})분의 4 정도 빨라진다고 한다.** 이는 우리가 평균 79살을 산다고 가정했을 경우 지상에서 33cm 높은 곳에 살면 900억분의 1초만큼 더 빨리 나이를 먹는 정도의 시간이다. 결과적으로 높은 곳에 살면 빨리 늙는다는 말은 사실이지만, 일생을 통틀어 보면 무시해도 될 정도다.

그렇다면 우리가 실생활에서 인지하기 힘든 ‘10경분의 4’라는 정밀한 시간은 어떻게 측정하는 것일까? 이것은 원자시계가 있기 때문에 가능하다. **원자시계는 모든 시계의 표준이 되는 시계로, 가장 정확하고 정밀한 시계를 말한다. 그 정밀도로 말할 것 같으면 수십억분의 1초를 측정할 수 있고 수십만 년에 1초 틀릴까 말까 할 정도다.** 순간 기록이 중요한 운동경기에서도 고작 100분의 1초로 승부를 가르는 수준이니, 원자시계의 정밀도가 어느 정도인지 짐작할 만하다.

원자시계는 어떻게 만들까? 모든 시계가 일정한 속도로, 규칙적으로 반복되는 현상을 이용해 만들어지는 것처럼 원자시계도 이런 현상을 이



광시계는 새로운 종류의 원자시계이다.

세슘 원자시계와 비교하자면 1초에 10만 번 정도 더 진동한다.

이는 즉, 1초에 무려 1만7천 정도 진동한다는 뜻이다.

이렇게 빨리 움직이는 광시계의 원자를 보기 위해서는 마이크로파보다

진동수가 더 많은 레이저 빛이 쓰인다.

용한다. 다만 일반 시계가 기준으로 삼는 현상은 오차가 심하고 원자시계는 오차가 없는 현상을 이용한다는 점이 다르다.

현재 국제원자시(國際原子時)로 설정되어 있는 시계는 세슘(Cs) 원자시계로, 1967년 국제도량형총회(CGPM)에서 결정됐다. 원자시계는 원자가 일정한 진동수의 전자기파만을 흡수한다는 성질을 이용한다. 따라서 원자가 잘 흡수하는 전자기파의 진동수를 읽어 몇 번 진동했는지를 세면 시간을 측정할 수 있다. 현재 세계 표준에서 정의한 1초는 세슘 원자가 흡수하는 전자기파가 91억 9,263만 1,770번 진동할 때 걸리는 시간이다.

이에 반해 광시계는 새로운 종류의 원자시계이다. 세슘 원자시계와 비교하자면 1초에 10만 번 정도 더 진동한다. 이는 1초에 무려 1만경 정도 진동한다는 뜻이다. 이렇게 빨리 움직이는 광시계의 원자를 보기 위해서는 마이크로파보다 진동수가 더 많은 레이저 빛이 쓰인다. 때문에 이를 광시계라고 하는 것이다.

초기 원자시계는 지구의 자전으로 측정했던 부정확한 시간을 정확하게 교정하기 위해 만들어졌다. 실제로 2005년과 2006년 사이인 12월 31일 12시 59분 59초 뒤에 1초를 추가하는 일이 있었다. 이는 원자시계와 천체시계의 오차를 보완하기 위해서였다. 지구의 자전은 계속 느려지고 있기 때문에 시간을 바로잡지 않으면 수천 년 뒤 해가 떠있는데 시계는 밤을 가리키는 황당한 사건이 발생할 수도 있다.

하지만 원자시계는 이런 표준시를 정의하는 역할에만 그치지 않는다. 시계가 정밀해질수록 한정된 시간을 보다 값지게 사용할 수 있기 때문이다. 시간을 정확하게 잴 수 있다는 것은 시간을 잘게 쪼개 쓸 수 있다는 의미다. 하나의 신호를 주고받는 데 걸리는 시간을 줄일 수

있으므로, 유·무선 통신을 할 때 많은 정보를 전달할 수 있게 된다. 시간이 정밀해지면 회선 하나를 많은 사람이 공유해서 쓸 수 있다.

방송도 마찬가지다. TV화면은 걸보기엔 화면이 한 번에 뿌려지는 것 같지만 사실은 방송국으로부터 화면 한 점 한 점의 정보를 받아서 화면을 구성한다. TV에 달린 시계와 방송국에 달린 시계가 일치하지 않으면 화면을 재구성할 때 오류가 생긴다. 양쪽이 정밀한 시계를 가지면 같은 시간동안 더 많은 정보를 보낼 수 있다. 더욱 크고 선명한 화면을 방송할 수 있게 되는 것이다.

뿐만 아니라 시간을 정밀하게 측정할 수 있으면 GPS(위성항법장치) 인공위성을 통해 위치도 정밀하게 알 수 있다. GPS 위성에는 정밀한 원자시계가 들어 있어 신호를 읽고 보내는 시각을 계산하는데, 이 시간 차이를 정밀하게 알수록 위치도 정밀하게 계산하는 것이 가능해진다. 네 개의 GPS 위성으로부터 받은 신호를 조합하면 물체의 위치가 mm 단위로 정확하게 나온다. 이런 기술은 순항 미사일 같은 정밀 유도무기에 특히 중요하다.

앞으로 원자시계는 더 정확하고, 더 작게 발전할 것이다. 2007년 12월 미국 콜로라도대 준 예 교수팀이 개발한 스트론튬(Sr) 원자시계는 기술적 보완을 통해 세슘 원자시계보다 정밀하게 시간을 측정할 수 있을 것으로 기대되고 있고, 상대성이론을 증명한 광시계 역시 세슘 원자시계보다 100배 이상 정확한 시간을 맞출 수 있다. 이렇듯 과학자들은 더 정확한 원자시계를 만들기 위한 연구를 꾸준히 진행하고 있다.

글 : 과학향기 편집부

모기퇴치법 총집합~ 레이저총부터 미꾸라지까지



점통 같은 더위. 컷가를 앵앵거리며 귀찮게 하다가 어느새 새빨간 흔적을 남기고 궁극의 가려움까지 선물하고 떠나는 불청객은? 그렇다. 그 주인공은 여름밤을 한결 더 불쾌하게 만드는 모기다. 인간은 매년 모기와 반복되는 전쟁을 펼치지만 번번이 패배하고 만다. 모기를 퇴치하는 좋은 방법이 없을까?

오랫동안 사용했던 모기향과 스프레이는 식상하다. 그래서 과학자들은 몇 년 전부터는 모기를 잡아 준다는 이색적인 제품을 개발하고 있다. 첨단 기술을 이용한 방법부터 각종 생물 무기까지! 모기들을 정복할 필승 전략에 대해 알아보자!

우선 몇 년 전에 등장해 가정마다 하나씩 가지고 있는 파리채 모양의

‘전기 모기채’가 있다. 이는 ‘휘두르는 동작’ 하나로 모기를 퇴치할 수 있어 모기의 공격으로부터 몸을 보호할 수 있는 가장 기본적인 장치라고 할 수 있다. 채를 이루고 있는 전류그물망에 전기가 흐르고 있으므로 모기가 채에 닿으면 전기충격을 받고 죽는다.

또 음식점이나 거리에서 종종 볼 수 있는 푸른빛이 감도는 등도 있다. 모기를 유인하는 등이라는 의미에서 ‘유문등’이라는 이름이 붙은 이 장치는 대부분의 야행성 곤충이 좋아하는 350nm~370nm 파장의 푸른 빛을 내보낸다. 빛으로 모기를 유인한 뒤 그물에 넣거나, 전기로 태우는 식이다. 일종의 모기 지뢰라고도 할 수 있다.

모기를 대량 살상하는 레이저 총도 개발됐다. 마이크로소프트사의 연구원들이 주축이 된 인텔렉추얼 벤처스라는 회사는 2010년 초, 모기의 날개소리를 인식해 레이저로 모기를 태워 죽이는 장치를 개발했다. 이름 하여 ‘스타워즈’ 총이다. 이 장치는 아프리카에서 말라리아를 옮기는 얼룩날개모기를 없애기 위해 개발됐다. 아직 실제로 사용된 사례는 없지만, 실전에 배치되면 건물 주위를 모기로부터 보호하는 보호막 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

신기하기는 하지만 효과가 없는 무기도 있다. 최근 스마트폰 열풍이 불면서 모기가 접근하지 못하게 막아 준다는 다양한 애플리케이션이 인기를 얻고 있다. 이 애플리케이션은 원리는 간단하다. 스마트폰으로 사람의 피를 빠는 암컷 모기가 싫어하는 수컷 모기의 초음파를 발생시켜 모기가 가까이 오지 못하게 한다는 것이다.

암컷 모기는 보통 일생에 한 번 수컷과 교배를 하고 알을 낳는데, 알을 낳기 전에는 수컷과 교배를 하지 않는다. 그래서 수컷이 접근하면 날개 소리로 미리 알아채고 피한다. 하지만 이 애플리케이션을 비롯해 초



모기의 가장 강력한 천적은 박쥐라고 할 수 있는데,
박쥐는 하룻밤에 최대 3,000마리의 모기를 먹어치우기도 한다.

박쥐가 친환경 모기 해결사로 알려지면서

이탈리아에서는 모기를 잡기 위해

박쥐가 살 수 있는 나무집 설치도 유행하고 있다고 한다.

음파를 발생시켜 모기의 접근을 막는 각종 장치와 컴퓨터 프로그램들은 효과가 없는 것으로 드러났다. 암컷 모기가 좋아하는 사람의 땀 냄새와 이산화탄소가 수컷의 날개 소리보다 암컷 모기를 더 유혹하기 때문이다.

그렇다고 모든 초음파가 모기 퇴치에 효과가 없는 것은 아니다. 서울의 강남구청에서는 초음파를 이용해 효과적으로 모기를 없애는 장치를 만들어 화제를 모으기도 했다. 장순식 강남구청 방역팀장이 개발한 이 장치는 수컷 모기의 날갯짓 소리인 약 1만 2,000Hz보다 높은 4만 2,000Hz의 초음파를 발생시켜 모기의 유충인 장구벌레를 제거한다. 물을 1초당 4만 2,000번 진동시킬 때 발생하는 거품이 장구벌레의 몸에 닿아 마치 폭탄처럼 터지면서 장구벌레를 죽이는 것. 정화조나 집수정에 이 장치를 설치했을 때 95% 이상의 장구벌레를 죽이는 놀라운 퇴치 능력을 보여줬다.

초음파 진동장치 못지않은 생물 무기를 사용하는 곳도 있다. 서초구청에서는 장구벌레의 천적인 미꾸라지를 집수정에 방사해 특효를 보고 있다. 모기는 열려 있는 문을 통해 들어오기도 하지만 집수정과 연결된 화장실이나 베란다의 배수구를 통해 들어오는 경우가 많다. 따라서 집수정에 미꾸라지를 풀어놓는 것이 좋은 효과를 볼 수 있다고 생각한 것이다. 실제로 집수정에 미꾸라지를 풀어놓은 결과, 미꾸라지 한 마리가 약 1m² 넓이의 공간에서 하루에 1,000마리 정도의 모기를 먹어 치워 모기 때문에 들어오는 민원이 줄었다고 한다.

모기의 천적은 미꾸라지만이 아니다. 강가나 하천 주위에 사는 잠자리 애벌레나 물뽕뽕이, 깨알물방개 같은 곤충 역시 장구벌레를 잡아먹는다. 모기의 가장 강력한 천적은 박쥐라고 할 수 있는데, 박쥐는 하룻밤에 최대 3,000마리의 모기를 먹어치우기도 한다. 박쥐가 친환경 모기 해결

사로 알려지면서 이탈리아에서는 모기를 잡기 위해 박쥐가 살 수 있는 나무집 설치도 유행하고 있다고 한다.

무시무시한 레이저 총에서부터 미꾸라지나 박쥐 같은 생물 무기까지 다양한 모기 퇴치 방법들을 알아봤지만 역시 가장 중요한 것은 자기 몸을 잘 챙기는 것이다. 을지대학교 양영철 교수는 모기가 좋아하는 땀 냄새가 나지 않도록 자기 전에는 꼭 샤워할 것을 권한다. 특히 피에 영양소인 지방이 많이 녹아있는 고지혈, 고혈압 환자들은 모기에 물릴 확률이 더 높다. 통계적으로 고지혈, 고혈압 환자가 많은 O형 혈액형인 사람도 주의해야 한다.

기술의 발달과 모기에 대한 정보가 늘어나면서 모기를 잡는 기술도 다양해지고 있다. 하지만 모기를 잡는 천적들이 사라지는 것은 안타까운 점이다. 을여름에는 모기를 잡는 다양한 첨단기술뿐만 아니라 모기의 천적들이 살아남을 수 있도록 환경을 보호하는 일에도 조금은 관심을 기울여 보면 어떨까?

글 : 최영준

6.

아하~ 그렇구나

과학상식 베스트



당근 · 고구마, 심장병 · 암 위험 줄인다

당근, 고구마에 들어있는 알파카로틴을 많이 섭취하면 심장병, 암을 비롯한 모든 사망 위험을 크게 줄일 수 있다는 연구결과가 나왔다.

항산화작용을 하는 알파카로틴은 카르티노이드라고 알려진 식물색소군에 속하는 물질이다. 당근, 고구마, 망고 등 녹황색 채소와 과일을 비롯해 브로콜리, 완두콩, 시금치, 키위 등 짙은 녹색 채소와 과일에도 많이 들어있다.

미국 질병통제예방센터(CDC) 리 차오양 박사팀은 '제3차 국민 보건 영양 조사'에 참여한 20세 이상 성인 1만 5,000명의 혈액샘플을 분석했다. 그 결과 연구대상자 중 이미 사망한 3,810명의 혈액 속 알파카로틴 수준이 생존자보다 현저히 낮았다. 혈액 속 알파카로틴의 수준이 0~1mcg/dL일 때에 비해 수준이 2~3이면 사망위험이 23% 줄었고 4~5면 27%, 6~8이면 34%, 9 이상이면 39%나 낮았다.

연구진은 혈액 속 알파카로틴 수준이 높으면 특히 심혈관 질환과 암으로 인한 사망위험이 떨어진다고 설명했다. 이 연구결과는 2010년 11월 22일 미국의학전문지 '내과학회지' 인터넷판에 소개됐으며 미국 건강웹진 헬스데이와 과학논문사이트 유레칼러트(www.eurekalert.org)에 보도됐다.



커피로 달리는 자동차 발명

영국에서 로스팅된 커피로 달리는 자동차가 발명됐다. '카-푸치노(Car-puccino)'라는 애칭이 붙은 이 자동차는 약 337km 주행에도 성공했다. 이 자동차는 원두에 열을 가해 발생하는 가스를 이용해 달린다. 가스를 수소와 탄소로 분리한 뒤 불순물을 제거하고 엔진에 공급하는 것. 덕분에 매연이 발생하지 않아 친환경적이다. 하지만 1.6km를 주행하는 데 에스프레소 56잔만큼의 커피가 필요하고, 수시로 멈춰 서서 필터청소를 해야 하는 등의 단점도 있다.



사교성 좋 으면 더 오래 산다

암컷 개코원숭이의 생존에는 '이웃과 얼마나 잘 지내는지'가 더 크게 작용한다는 연구결과가 나왔다. 사교성이 좋을수록 수명도 길고, 새끼도 많이 낳는다는 것. 왜 그런 것일까?

미국 LA의 캘리포니아대 조안 실크(Joan B. Silk) 박사는 2001년부터 2007년 사이에 암컷 개코원숭이 44마리의 사교성을 조사해 3그룹으로 나눴다. 이들을 관찰한 결과 사교성이 가장 나쁜 그룹은 7~18년을 살았고, 중간 그룹은 9~25년, 사교성이 제일 좋은 그룹은 다른 암컷보다 10년을 더 살았다. 또 이웃과 잘 지내는 암컷 개코원숭이가 새끼도 더 많이 낳았다. 암컷 원숭이들은 무리와 사이좋게 지내면서 스트레스를 적게 받고, 면역력을 강화시킨다. 덕분에 오래살 수 있게 되는 것이다. 이 연구결과는 2010년 7월 1일자 '최신 생물학(Current Biology)' 인터넷판에 발표했다.



3D안경 쓰면 입체적으로 보이는 이유

사람은 두 눈으로 사물을 바라보기 때문에 입체감을 느낀다. 눈 사이에는 평균 6.5cm 정도의 간격이 있기 때문에 서로 다른 상을 보게 된다. 3D영화는 두 눈으로 보는 화면을 각각 촬영한 다음, 두 화면을 함께 보여준다. 이때 특수 안경을 쓰면 양 눈이 각각 다른 영상을 보고 있어 현실과 똑같은 입체감을 느낄 수 있다.

특수 안경의 종류는 편광 안경과 보색 안경, 두 가지다. 요즘 주로 사용되는 것은 편광 안경으로 한쪽 방향으로 진동하는 빛만 통과시키는 방식이다. 보색 안경은 보색 관계의 안경렌즈에 색을 입혀 놓아 보색 관계에 있는 색의 빛만 통과해 들어가게 만든다. 최근에는 '무안경 방식'으로 특수 안경을 쓰지 않고도 입체영화를 감상할 수 있는 기술도 개발됐다. 이는 화면 앞에 특수한 필터를 설치해 양 눈의 영상을 분리하는 방식이다.



고기집에서 피해야 할 '연기'

앞으로 고깃집에서 고기를 구울 때는 연기를 직접 들이마시지 않도록 주의해야 하겠다. 2010년 10월 28일 열린 한국대기환경학회에서 고기를 구울 때 나오는 연기가 공기를 오염시키는 각종 미세먼지와 화학물질뿐만 아니라 발암성 물질까지 포함하고 있다는 논문들이 발표됐기 때문.

발표된 논문들의 내용은 식당에서 고기를 구울 때 나오는 연기에 아세트알데히드, 일산화탄소 등 인체에 해로운 물질이 들어있다는 것, 직화구이 연기에는 발암성 물질인 다환 방향족탄화수소류(PAHs)가 다량으로 함유돼 있다는 것 등이었다. PAHs는 두 개 이상의 벤젠고리를 가지는 화합물로 대부분 독성이 있다. 이밖에도 연기 속에는 포름알데히드, 중금속도 포함돼 있는 것으로 알려져 있다. 가끔 한 번 식당에 들르는 일반 손님인 경우는 괜찮지만 장시간 직화구이 연기에 노출되는 고기 구이집 종사자나 종업원들의 경우 건강이 위협당할 수 있으니 주의해야 하겠다.



웃음소리 클수록 전염성 강하다

입을 벌리고 큰 소리로 웃을수록 전염성이 강하다는 연구결과가 나왔다.

미국 조지아주립대학교 마이클 오웬 교수팀은 대학생 28명에게 48가지의 웃음소리를 들려주고 긍정적인 느낌 정도를 점수로 매기도록 했다. 제시된 웃음소리 중 24가지는 입을 벌리고 크게 웃는 소리였고 나머지 24가지는 입을 다물고 웃는 소리였다. 단, 48가지 모두 성대가 떨릴 정도로 소리가 났다. 대학생들은 입을 벌리고 크게 웃는 소리에 더 높은 점수를 매겼다. 또 입을 다물고 짧게 웃는 것보다 입을 크게 벌리고 박장대소하는 소리에 더 긍정적으로 반응했다.

이 연구결과는 2010년 11월 19일 멕시코 칸쿤에서 열린 제2회 팬아메리카/이베리아 음향학회(Pan-American/Iberian Meeting on Acoustics)에서 발표됐다.



일반인도 우주여행 떠난다

2015년에는 일반인도 우주여행을 떠날 수 있게 될 예정이다. 미국의 항공기 제작 회사인 보잉 사(社)가 일반인을 태우고 떠날 수 있는 우주선을 개발할 것이라고 밝힌 것. 이 우주선은 350km 상공의 지구 궤도를 도는 국제우주정거장(ISS)까지 갈 수 있는 본격적인 대형 우주선이다. 보잉사는 여러 민간 우주여행 회사와 손을 잡고 미항공우주국(NASA)으로부터 지원금을 받아 우주선을 개발하고 있다. 개발될 우주선의 이름은 승무원 우주 운반선-100(CST-100)이고 외형은 캡슐형으로, 우주왕복선처럼 7명이 탑승해 우주정거장으로 이동할 수 있다. 따라서 우주정거장에 근무하기 위해 탑승하는 우주인외에도 2~3자리의 여유가 생겨, 민간 우주 여행객을 태울 수 있다. CST-100호는 인공위성처럼 아틀라스 5 로켓이나 델타 4 로켓 등 여러 로켓에 의해 발사될 수 있고, 착륙은 낙하산과 에어백을 이용해 미국 서부 지역 사막에 내려앉을 예정이다.



한국어, 인터넷 언어 'TOP 10'

세계 인터넷 사용 인구 가운데 한국어가 10번째로 많이 사용되는 언어인 것으로 조사됐다. 2010년 11월 28일 시장조사업체 '인터넷월드스태츠(Internet World Stats)'에 따르면 2010년 6월 말 기준으로 한국어를 사용하는 누리꾼은 약 3,944만 명으로 집계됐다. 이는 세계 누리꾼(19억 6,651만 명)의 약 2%에 해당하는 수치다.

세계 누리꾼이 가장 많이 쓰는 언어는 영어로 약 5억 3,656만 명(27.3%)으로 집계 됐으며 중국어가 4억 4,495만 명(22.6%)으로 그 뒤를 이었다. 이어 스페인어(7.8%), 일본어(5%), 포르투갈어(4.2%), 독일어(3.8%), 아랍어(3.3%), 프랑스어(3%), 러시아어(3%) 등의 언어가 한국어와 함께 인터넷에서 많이 사용되는 언어 '톱10'을 차지했다.



중저음의 남자가 매력적인 이유?

사람들은 관심 있는 이성을 만나면 어떤 목소리로 통화를 할까? 이성에게 끌리는 목소리는 중저음이며, 남자들은 맘에 드는 여성을 만나면 의도적으로 낮은 목소리를 낸다는 연구결과가 나왔다. 미국 올브라이트대와 볼티모어대 연구진은 남녀 대학생 45명에게 각각 3명의 이성 사진을 보여주고 끌리는 정도를 물었다. 그 다음 전화를 걸게 하자 실험 참가자들은 가장 맘에 드는 여성과 통화할 때 제일 낮은 목소리를 냈다. 더불어 정신적인 흥분도 올라갔다.

연구진에 따르면 여성들은 높은 음색의 남성을 덜 매력적이라고 느끼며, 중저음의 깊은 목소리에 끌린다. 목소리는 상대의 생물학적, 사회적 지위를 나타내는데 낮은 목소리는 남성성과 높은 생식능력과 사회적 지위와 연결된 것으로 받아들여지기 때문이다. 이 연구결과는 2010년 4월 25일자 영국 일간 데일리메일(Daily Mail) 인터넷판에 실렸다.



천생연분, 몸이 먼저 인다!

운명의 상대가 나타나면 체내의 화학반응이 먼저 일어난다는 연구결과가 발표됐다. 이성에게 영향을 주는 냄새분자(페로몬)가 체내로 많이 들어가면, 특정분자가 활성화돼 ‘천생연분을 만났다’는 신호가 전달된다는 것.

캐나다 몬트리올대 스테판 미치닉(Stephen Michnick) 교수팀은 이번 연구에 식빵을 만들 때 쓰는 효모 이스트를 사용했다. 이스트는 분자나 세포 상태에서 사람과 비슷해 이를 활용하면 페로몬이 사람 몸에 주는 영향을 알 수 있기 때문이다. 실험 결과 마음에 드는 이성을 만난 이스트 세포가 상대와 빠르고 정밀하게 엮였다. 생물이 짝을 결정할 때 페로몬 신호에 대한 세포의 간단한 화학반응이 이뤄진다는 것을 확인한 것이다. 이 연구결과는 2010년 3월 18일자 ‘네이처’에 소개됐다.



컴퓨터 오래하면 얼굴 빨리 늙는다?

영국의 유명한 피부과 의사가 컴퓨터를 오래하면 얼굴이 빨리 늙을 수 있다고 경고했다. 2010년 9월 25일 영국 일간지 '텔레그래프'에 의하면 영국의 피부과 전문의 마이클 프레이저 박사는 최근 피부노화 때문에 찾아오는 환자들 중 전문직 여성들의 문제가 두드러진다고 컴퓨터 장시간 노출에 따른 위험성을 경고했다. 프레이저 박사는 “모니터 앞에서 인상을 쓰거나 눈동자를 돌리는 순간 피부가 손상되는 것을 피할 수 없다”며 “한 자세로 장시간동안 모니터를 보면 목 근육이 짧아지고 살은 늘어나면서 축 처지게 된다”고 전했다.

그렇다면 예방법은 없을까? 프레이저 박사는 컴퓨터 옆에 거울을 두라고 권했다. 사람들은 스트레스를 받거나 무언가를 곰곰이 생각할 때 자신도 모르게 인상을 쓴다고 한다. 따라서 거울을 보고 자신의 상태를 확인하는 것만으로도 도움이 될 것이라는 뜻이다. 또한 컴퓨터를 사용할 때 40~50분마다 편안한 마음으로 휴식을 취하고 목 스트레칭을 수시로 해주는 것이 좋다.



임산부는 3D TV 보지마세요

“일부 3D 영상은 시청자를 놀라게 하거나 흥분시킬 수 있다. 임산부, 노약자, 심장이 약한 사람, 멀미가 심한 사람, 간질 증상이 있는 사람은 3D 영상 시청을 삼가야 한다.”

3D TV가 판매되면서 사용설명서에 있는 경고문구가 주위를 끌고 있다. 특히 임산부나 노약자 등은 시청을 삼가라는 문구가 눈에 띈다. 3D 영상은 사람을 놀라게 하거나 흥분시켜 위험한 상황을 만들 수 있기 때문이다. 이밖에 5살 이하 어린이는 정상시력 발달에 장애가 될 수 있으므로 시청을 금지하라고 적혀있다. 현재 국내에는 3D 영상 콘텐츠에 정해진 기준이 없어 TV를 만드는 업체가 사용설명서에 주의 문구를 넣고 있다.



가축 혈액형은 10종류나 된다?

사람의 혈액형은 A형과 B형, O형, AB형 4가지로 나뉜다. 혈액형의 종류에 따라 수혈 여부를 결정할 수 있으므로 사람의 혈액형을 아는 것은 중요하다. 그런데 동물도 사람처럼 혈액형이 있을까?

결론부터 이야기하면 동물도 혈액형이 있고 수혈도 할 수 있다. 우선 원숭이는 사람처럼 ABO형 혈액형을 모두 가지고 있다. 침팬지는 A형과 O형만 존재하며 오랑우탄은 A형과 B형, AB형만 존재한다. 고릴라의 경우는 모두 B형이다. 개를 비롯한 가축의 혈액형은 사람의 유형과 조금 달라 정확한 혈액형을 파악하지 못했지만 보통 10여 종류 이상의 혈액형을 가지는 것으로 알려졌다. 개의 혈액형은 11개이고, 돼지의 혈액형은 15개나 된다. 닭과 소, 양, 말은 각각 13개, 12개, 10개, 8개의 혈액형을 가지고 있다. 동물은 사람처럼 항원항체 반응으로 응집이 일어나지 않기 때문에 수혈하는 데 혈액형을 따지지 않는다. 하지만 연달아 수혈하면 항체가 만들어져 거부 반응이 생길 수 있다.



옆드려 자면 주름이 늘어난다?

잠자는 자세는 중요한 습관 중 하나다. 똑바로 누워 자느냐, 옆으로 자느냐, 옆드려 자느냐가 건강에 영향을 주기 때문이다. 잠자는 자세 중 가장 나쁜 것이 옆드려 자는 자세다. 옆드려 자면 깊은 잠을 잘 수 없을 뿐만 아니라 목과 허리디스크도 유발할 수 있다. 또 주름까지 늘어나게 만든다. 귀 근처나 턱 주변에 생기는 긴 주름 옆으로 눕거나 옆드려 잘 때 생기고, 책상 위에 옆드려 자는 경우 코와 입 사이에 주름을 깊게 만들 수 있다. 또 어린이들은 옆드려 자거나 모로 누워 손으로 얼굴을 고는 자세 때문에 양쪽 턱 관절의 균형이 무너질 수도 있다. 심한 경우 옆드려 자는 자세 때문에 좌우 얼굴이 달라지는 안면비대칭도 유발할 수도 있다.



고래 똥, 바다를 살리다!

고래의 대변이 바다의 건강과 생산성을 유지시켜 주는 것으로 밝혀졌다. 2010년 10월 12일 과학 웹사이트 사이언스 데일리는 고래의 대변은 바다 밑바닥의 양분을 듬뿍 담고 있는데, 가벼운 액체 상태로 해수면에 떠다니며 해양환경 보존에 일조를 한다는 연구결과를 소개했다.

미국 하버드 대학과 버몬트 대학 연구진들은 고래가 깊은 물에서 먹이활동으로 질소와 같은 양분을 섭취하고 대변으로 표층수대에 양분을 되돌려 주는 '상향 생물 펌프' 역할을 하는 것을 발견했다. 미국 북동부 메인만(灣)에 채워지는 질소의 양은 연간 2만 3,000톤. 연구진은 이 정도의 양이라면 만으로 흘러드는 모든 강의 질소 운반량을 합친 것보다도 많다고 밝혔다. 바닷속에 질소가 지나치게 많을 경우 부영양화를 초래할 수 있다. 때문에 이 연구는 고래가 바다 생태계의 생산성에 중심적인 역할을 해왔음을 보여주는 것이라고 지적했다. 이번 연구결과는 미국 공공과학도서관 학술지 '플러스 원(PLoS ONE)'에 발표됐다.



배살, 치매를 부른다!

복부에 지방이 많은 사람이 치매에 걸릴 확률이 높다는 연구결과가 나왔다. 미국 카이저 퍼먼트 연구소의 레이첼 위트머(Rachel A. Whitmer) 박사팀이 40~45세 장년층 6,000명을 70세까지 추적 조사한 결과다.

똑같이 정상 체중인 사람이라도 배에 지방이 많은 집단이 그렇지 않는 집단보다 치매에 걸릴 확률이 89% 더 높았다. 복부비만이 있는 사람은 지방을 분해하는 과정에서 나오는 여러 가지 독성물질이 뇌세포에 악영향을 끼쳐 혈관성 치매를 일으킨다. 또 복부에 쌓인 지방이 녹아 뇌의 미세혈관을 막는 것도 간접적인 원인이 될 수 있다.



화장실에서 건강 체크하세요!

일본 최대 화장실기기 제조업체 토토(Toto)가 '지능화장실(Intelligence Toilet)'을 개발했다. 화장실에 있는 전자시스템으로 혈압과 체온은 물론, 소변에서 검출되는 당을 측정해 건강 정보를 알려준다. 소변에 포함된 당 수치와 체온을 재기 위해 좌변기 안에는 소변을 모으는 작은 용기가 달려 있다. 또 변기에 앉아서 팔에 끼는 혈압 측정용 밴드도 개발했다. 화장실 바닥에 체중계를 설치해 놓아 몸무게도 측정할 수 있다. 이들 기기에서 분석된 결과는 화장실 벽에 걸린 컴퓨터 화면으로 볼 수 있다. 특히 측정된 데이터는 자동으로 개인 컴퓨터로 전송되므로 의사에게 이메일을 보낼 수도 있다. 이 화장실은 최대 5명의 자료를 축적할 수 있다.



코골이 심하면 뇌 쪼그라든다

코골이가 심한 사람은 뇌의 특정 부분이 쪼그라들어 기억력과 집중력이 떨어진다는 연구결과가 발표됐다.

이탈리아 비타-살루테 산 라파엘레 대학교 빈센차 카스트로노보 교수팀은 수면무호흡증 환자 17명과 정상인 15명을 대상으로 뇌의 회백질 크기와 기억력, 집중력 등을 평가했다. 회백질은 뇌에서 사고 기능을 담당하는 부분이다. 연구 결과, 수면무호흡증 환자의 회백질과 왼쪽 피질이 건강한 성인의 것보다 크기가 작았다. 또 기억력, 집중력 점수는 낮았고 수면부족 점수는 더 높았다. 잠을 잘 때 코를 골다가 여러 번에 걸쳐 호흡이 멈출 경우 수면무호흡증이라고 한다. 이 증상은 대부분 코를 심하게 고는 사람에게서 나타난다. 연구팀은 호흡이 멈출 경우, 뇌에 산소가 불규칙하게 공급돼 뇌가 변화한 것으로 보인다고 말했다. 이 연구결과는 '미국 호흡기 중환자의학 저널(American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine)' 2010년 10월호에 실렸다.



스마트폰, 뇌를 학대한다?

잠시도 쉬지 않고 다양한 디지털 기기를 사용하는 현대인. 덕분에 뇌는 1초도 쉴 틈이 없다. 특히 스마트폰이 등장하면서 사람들은 걸어가면서 이메일을 확인하고, 아무데서나 동영상과 게임을 즐긴다. 이렇게 쉴 새 없이 뇌를 사용하는 것은 오히려 뇌 활동을 위축시킨다는 게 심리학자들과 신경학자들의 주장이다. 미국 샌프란시스코 캘리포니아대(UCSF) 과학자들의 주장에 따르면 디지털 정보에만 익숙해진 뇌는 창조적인 탐구 능력을 발휘하기 어렵다. 정보를 소화하는 시간도 없이 계속해서 디지털 정보를 받아들이게 되면 정보들 응용하는 능력이 덜 길러지기 때문이다. 그래서 과학자들은 뇌의 활동성과 기억력을 높이기 위해 일이 끝나면 모바일 기기와 떨어질 것을 권한다. 쉬는 시간이 있어야 뇌가 창조적 활동을 할 수 있으며, 장기기억도 높아진다.



자기장, 판단력에 영향 준다

미국 매사추세츠대 리안 영(Liane Young) 교수팀이 최근 자기장이 사람의 도덕적 판단에 영향을 준다는 연구결과를 2010년 4월 13일자 '미국립과학원회보(PNAS)'에 발표했다.

연구팀은 실험참가자의 머리에 경두개자기자극기(TMS)라는 자기장생성장비를 이용해 약 30분간 자기적 자극을 주었다. 그 다음에 친구가 마시는 커피에 '독극물' 표시가 있는 병의 설탕을 넣는 행동이 도덕적인지 물었다. 대다수 참가자는 과정은 무서운 채 건강에 해가 될 염려가 없으므로 도덕성에 문제가 없다고 대답했다. 영 교수는 "이번 실험 결과 뇌가 자기적인 변화에도 판단 능력이 흐려질 정도로 완벽하지 않다는 것을 보여줬다"며 "배심원처럼 중요한 판단을 앞둔 사람은 뇌가 문제를 단계적으로 파악하고 충분히 정리할 수 있는 환경이 필요하다"고 설명했다.

- 김 병 호** ● 서울에서 태어나 1986년 성균관대 물리학과에 입학할 때까지 물리학이야말로 세상에서 가장 근본적인 학문이라는 데 추호의 의심이 없는 사람이었다. 군을 제대하던 무렵부터 시를 쓰기 시작했고 한 10여 년을 시와 살았다. 시에서 뜨거운 물이 빠지기 시작하면서부터 도서관에 가면 다시 과학 서가에서 많이 배회하기 시작했다. 어렵사리 서울을 떠난 후, 겨우 시집을 한 권 냈고 지금은 지방의 작은 도시에서 다시 세상의 근원을 찾는 활동이 무엇인지 고민하고 있다. 저서로는 〈과학인문학〉, 〈과속방지턱을 베고 눕다〉 등이 있다.
- 김 봉 건** ● 문화재연구소 토박이로 ‘합리적 원칙과 추진력 있는 업무 능력을 갖춘 드문 학자’로 평가받았다. 1983년 연구소 미술공예실에서 20년간 근무하면서 전국 사찰의 불화를 일제히 조사해 괘불탱을 비롯 각종 불화 30여점이 국보나 보물로 지정했고, 조사보고서도 작성했다. 또 하나는 고건축 보고서 시리즈도 작성해 23권이 발간됐다.
- 김 상 훈** ● 동아일보 산업부 전자IT팀 기자이다. 서울대학교 서어서문학과를 졸업했고, 뉴욕주립대학교 테크노경영대학원에서 석사 학위를 받았다. 저서로는 〈네 꿈에 미쳐라 - 컴퓨터의사 안철수〉와 〈스티브 잡스〉, 공저로 〈세계최강 미니기업을 가다〉가 있다.
- 김 성 현** ● 경영학을 전공하고 시스템 운영을 시작으로 현재 웹개발을 하고 있다. IT 경력 12년 차로 게임, 농구, 사진을 좋아한다. 언젠가 ‘내셔널 지오그래픽’에 자신이 찍은 사진이 실리는 것이 꿈이다. 현재 동아사이언스 기술지원팀 팀장으로 근무하고 있다.
- 김 은 영** ● 과학, 역사, 대중문화, 글을 읽고 쓰기를 좋아한다. 좋아하는 것과 잘하는 것은 다르다는 사실을 뼈저리게 깨달으며 동아사이언스에서 기자로 일하고 있다. 필자와 독자 모두 흥겹게 읽을 수 있는 글을 쓰기 위해 땅 파면서 노력 중이다.
- 김 정 훈** ● KAIST에서 생명과학 석사를 졸업한 뒤 뜬금없이 그림 그리는 일이 좋아 애니메이션 스쿨을 수료했다. 과학을 재미있게 만드는 일에 관심이 많아 톡톡 튀는 인터넷 과학 콘텐츠를 만들어 기자로 활동했다. 현재 동아사이언스 시앙스룸 팀장이며 ‘시앙스가이드’ 편집장이다.
- 김 희 정** ● KISTI 홍보실 소속 객원작가, 똑똑씨의 과학상식 등 작품 연재



- 문보경** ● 고려대학교 산업공학과를 졸업해 전자신문 기자로 활동 중이다. 반도체 · 소프트웨어 산업 등을 두루 취재했으며, 현재는 방송 산업과 기술 분야에서 뛰고 있다. 저서로는 <칩 하나에 세상을 담다>와 <첨단 디지털 코리아의 숨은 주역, 부품소재>가 있다.
- 박미용** ● 서울대학교 물리교육과를 졸업하고 같은 대학원에서 석사학위를 받았다. 동아사이언스 과학동아 기자, 사이언스타임즈 기자 등으로 활동했다. 현재는 동아사이언스 객원기자 등 과학저술가로 활동 중이다. 저서로는 <지구를 말한다>, <북극과 남극>, <나노과학>, <기후변화> 등이 있다.
- 박민수** ● '건강하고 멋진 나'라는 모토를 가진 신개념병원 ND케어클리닉의 원장이자 가정의 학전문이다. 서울대학교 의대를 졸업하고 고려대학교에서 보건학석사, 서울대학교에서 의학박사를 취득하였다. 저서로는 <내 몸 경영>, <31일 락다이어트 습관>, <건강경영> 등이 있다.
- 박성희** ● 서울대학교 가정관리학과와 연세대학교 언론홍보대학원을 졸업했다. 한국경제신문 문화부 기자와 부장을 거쳐 현재 한국경제신문 수석논설위원으로 문화와 여성은 물론 우리 사회 전반의 문제를 짚어보는 칼럼을 쓰고 있다. <공주를 키워주는 회사는 없다>, <문화가 경쟁력이다>, <맛있는 인생>, <가방 속에서 벗어나기> 등 여러 권의 저서가 있다.
- 박응서** ● 고려대 과학언론학 석사로 한국방송통신대학에서 멀티미디어개론 등을 강의했다. 과학동아 기자로 활동하다 인터넷이라는 도구와 매체에 빠져 인터넷이 본업이 된 IT전문가다.
- 박태진** ● 충남대학교 언론정보학과를 졸업했다. 대덕넷에서 과학산업 분야 기자로 활동하다 동아사이언스에 입사했다. 과학콘텐츠를 쉽고 재미있게 전달하기 위한 다양한 프로젝트를 진행하고 있다.
- 변태섭** ● 한양대학교에서 분자생물학과 신문방송학을 전공했으며, 사회성 있는 과학기사에 관심을 가지고 있다. 동아사이언스 기자로 있으면서 재미있는 기사보다 의미있는 기사를 쓰려고 노력하고 있다.

필자 소개

- 서금영 ● 인간과 나무를 둘러싼 자연에 호기심이 많아 고려대 환경생태공학과에서 ‘숲생태학’으로 석사를 마쳤다. 동아사이언스 기자로 근무하며 과학정책에 관심을 뒀다.
- 손정수 ● 한국지질자원연구원 광물자원연구본부 금속회수연구실에서 근무하고 있다. 금속회수연구실장으로 재직하면서 자원활용소재연구분야의 연구역량을 높였다.
- 양광모 ● 비뇨기과 전문의사다. 인터넷에 떠돌아다니는 잘못된 건강정보를 고칠 방법을 찾던 중 코리아헬스로그(koreahealthlog.com)라는 건강 블로그를 만들었고, 뜻이 맞는 의사들을 모아 전문 분야별로 건강에 대한 바른 정보를 일반인에게 알기 쉽게 풀어주고 있다.
- 유기현 ● 어린이 과학잡지 ‘과학쟁이’를 시작으로 과학 관련 글쓰기에 뛰어들었다. 현재 동아사이언스 기자로 근무하며 기사는 물론 과학과 관련된 다양한 콘텐츠를 만들고 있다.
- 유상연 ● 과학칼럼니스트, 월간과학(Newton) 전 편집장 역임
- 이광연 ● 성균관대학교 수학과를 졸업하고 미국 와이오밍 주립대학교에서 박사후 과정을 이수했다. 아이오와 주립대학교 방문교수를 지냈으며 현재 한서대학교 수학과에서 학생을 가르치고 있다. 저서로 <웃기는 수학이지 뭐야>, <신화 속 수학이야기>, <밥상에 오른 수학> 외 다수가 있다.
- 이소영 ● 이화여자대학교 사범대학 사회생활학과를 졸업하고, 동 대학원 미술사학과 현대미술사 전공했다. 중앙일보 D&E IT 전문주간지 ‘iweekly’ 기자로 활동했고, 예술서적 전문서점 아티누스 매니저 라이프스타일 포털 까사(www.casa.co.kr) 팀장과 다 음커뮤니케이션(www.daum.net) 콘텐츠기획팀 기획자로 활동했다.
- 이재웅 ● 과학보다 과학자에 더 깊은 관심과 애정을 가지고 있다. KAIST 생명과학과를 졸업하고 서울대학교 대학원에서 과학사 및 과학철학 협동과정으로 과학자윤리를 전공했다. 동아사이언스 기자로 있으면서 과학자의 희로애락을 풀어내고자 한다.



- 이준기** ● 충남대학교 신문방송학과와 언론정보대학원을 졸업하고 디지털타임스 기자로 활동 중이다. 수 년간 과학기술의 메카인 대덕특구 정부출연연구기관과 정부대전청사 등을 출입하며 과학기술과 산업분야에 관심을 갖고 있다.
- 장영진** ● 1985년 한국에너지기술연구원에 입사하여 한 직장에서 26년째 근무하고 있다. 문헌정보학을 전공하고 기술정보 데이터베이스 구축, 국제행사 기획 추진, 전문 기술 인력 양성, 연구성과 홍보 등 전문 영역 확장을 꾸준히 꾀하고 있다. 전문등반, 자동차 경주, 사진 등의 취미 활동을 하고 있고 있다. 2000년 7월부터 2002년 6월까지 (사)한국과학기술정보관리협의회 사무국장을 맡았고, 2007년과 2008년, 2009년에는 정부출연연구원 홍보협의회장직을 맡았다.
- 전동혁** ● 과학과 다른 분야의 융합에 관심이 많아 연세대에서 지구시스템학과와 디지털예술학을 전공했다. 동아사이언스 기자로 근무하며 과학을 소재로 한 재미있는 기사를 만드는데 전념하고 있다.
- 정홍철** ● 스페이스스쿨 대표이며 한국항공대학교 교수다. 〈항공기 가스터어빈〉, 〈기초항공공학〉, 〈항공공학사전〉, 〈항공기 동력장치〉 등을 저술했다. 항공우주과학 대중화를 위한 다양한 활동을 하고 있다.
- 최영준** ● 서강대학교 물리학과를 졸업하고 동아사이언스에 입사했다. '어린이 과학동아' 기자로 일하면서 어렵고 딱딱한 과학을 재밌고 쉽게 풀어내고 있다.
- 황인선** ● 서울대 인문대 국어국문학과를 졸업, 제일기획 AE를 거쳐 현재 KT&G 북서울 본부 마케팅 부장으로 있다. 문화 마케팅, 기업의 문화전략 관련 강의를 다수 하고 있고 머니투데이 〈황부장의 마케팅 토크〉, 월간 CEO 〈황부장의 창의세상 엿보기〉 등에 칼럼을 연재중이다. 저서로는 〈헤라마케팅〉 〈컬처텔링(공제)〉가 있다.

한국과학기술정보연구원 무슨 일을 할까?



옛날 과학자 중에는 다른 과학자와 교류
없이도 뛰어난 업적을 낸 사람이 많아.



요즘은 달라 다른 과학자와 교류 없이
연구하는 건 불가능하지.



날마다 어마어마한 과학기술 정보가
쌓이고 있거든.



이 방대한 정보를 수집 · 분석 · 가공해서
과학자들이 쉽게 이용하도록 할 필요가
있지.



우리나라에서 이 일을 하는 곳이 바로
한국과학기술정보연구원(KISTI)이야.



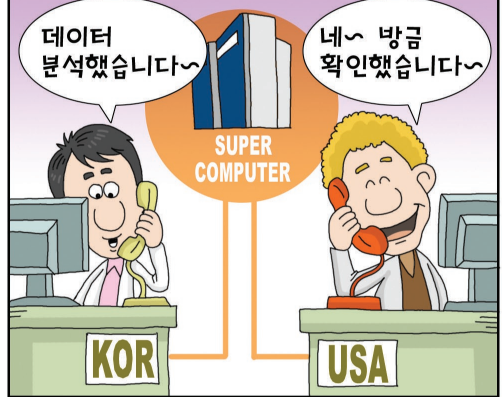
홈페이지(www.NDSL.kr)를 통해
과학자들이 방대한 정보를 쉽게
찾도록 돕고



기술의 사업성을 분석하고 시장정보를
제공해 중소기업을 지원하며



슈퍼컴퓨터 응용기술을 개발하고
슈퍼컴퓨터로 첨단연구를 수행하지.



그 외에도 과학기술 중심사회를 만들기
위해 많은 연구과제를 수행중이야.



과학 대중화를 위한 과학**향**기도
배놓을 수 없겠지?



NDSL NATIONAL DISCOVERY
for SCIENCE LEADERS



과학한국의 길잡이별

KISTI가 제공하는 과학기술정보서비스

● NDSL 논문

● NDSL 특허

● NDSL 보고서

● NDSL 동향

● NDSL 표준

● NDSL 사실정보

● KOREA Science

NDSL

국가과학기술정보센터

One Click
to World Science

■ 국내외 학술논문 및 프로시딩

-국내외 학술저널 및 프로시딩 26만종에 수록된 학술논문통합 서비스

■ 국내 연구보고서

■ 국가표준 및 국제표준

■ 한국 · 미국 · 일본 · 유럽 · 국제특허

-특허 통합검색 및 학술논문과 특허
참증자료 연계 서비스 제공

■ 국내 최신 과학기술 동향 및 분석

■ 화학, 생명 등 과학기술 사실정보

■ 국내 과학기술정보 글로벌 서비스

-한국 과학기술 연구성과의 국제적 유통을
위한 게이트웨이

■ KISTI의 과학향기

-과학기술 대중화를 위한 감성 메일진