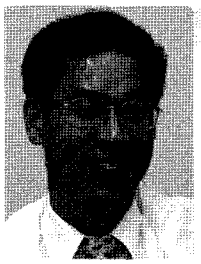
합성화학물질의 리스크 판단 득(benefit)까지 봐야



한 삼 희_ 조선일보 논설위원

대부분의 오염이나 환경 문제, 문명 과학 발달로 생겨
편익(benefit)과 비용(cost)의 균형 취하는 일 매우 중요

미국 환경보호청이 작년 12월 14일 인공 감미료로 쓰이는 사카린을 '인간 유해물질' 리스트에서 삭제한다고 발표했다. 수십 년을 끌어온 사카린 논쟁이 마무리를 지은 것이다.

사카린의 단맛은 설탕의 300배라고 한다. 섭취를 해도 체내에서 소화되지 않고 그냥 배설된다. 그래서 몸에 영양분으로 작용하지 않고 혈중 포도당 농도에도 아무 영향을 주지 않는다. 사카린은 이런 특성 때문에 1960~70년대에 단맛을 내는 식품첨가물로 각광을 받았다. 특히 다이어트 음료에 많이 쓰였다. 그러다가 사카린이 실험쥐에 방광암을 일으킨다는 연구결과가 논란을 빚은 후 미국 환경보호청(EPA)이 1981년 유해물질 리스트에 올렸다. 다만 비만 환자와 당뇨 환자들이 얻는 이익 때문에 사카린 사용을 금지시키지는 않았다.

큰 효용, '보호 · 지속' 가능케 해

문제는 사카린에 발암성이 있다는 동물실험에 있다. 동물실험에는 많은 비용이 든다. 실험동물에 여러 농도로 물질을 주입하면서 변화 상태를 관찰해야 하고 그 동물들이 죽을 때마다 해부해 몸의 어떤 기관에 무슨 이상이 생겼는지를 확인

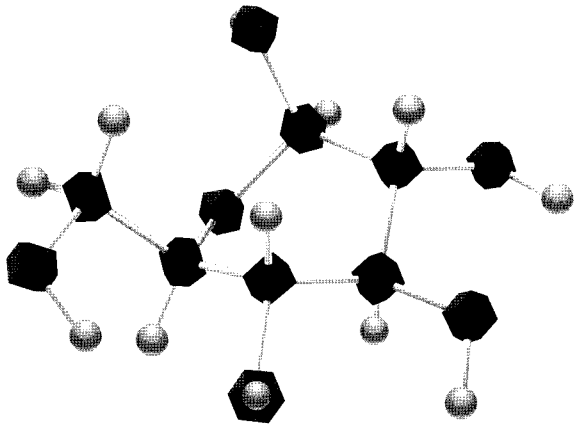
하게 된다. 바람직한 실험방법은 낮은 농도로 장기간 섭취했을 때의 변화를 확인하는 것이다. 그것이 사람이 실제 겪게 되는 노출과 가깝기 때문이다. 하지만 그러려면 많은 숫자의 실험동물을 사용해야 한다. 예를 들어 1,000마리, 1만 마리로 늘어날수록 실험의 설득력은 더 강해진다. 문제는 그만한 규모의 실험을 꾸려나갈 비용을 만들기 힘들다는 점이다.

그래서 과학자들은 아주 높은 농도로 실험동물에 주입하는 방법을 택하게 된다. 그래야 적은 숫자의 동물을 사용하고도 빠른 반응을 볼 수 있다. 그러나 현실 환경에선 그런 수준의 높은 농도에 노출되는 경우가 없다. 그래서 과학자들은 여러 농도의 실험결과를 갖고 그래프를 만들어낸다. 그 그래프가 1차함수일수도 있고 2차함수가 될 수도 있다. 그런 다음 그 그래프 식에서 미량의 농도를 섭취했을 때의 결과를 추정해내는 것이다.

이 방식의 논리 전개에는 결정적 약점이 있다. 예를 들어 1,000잔 분량의 커피에 들어 있는 카페인을 한꺼번에 들이켰을 때 사망한다고 하자. 그렇다고 1,000명에게 각자 1잔씩 커피를 마시게 했다고 해서 (1,000분의 1 만큼 마셨으므로 사망률도 1,000분의 1로 줄어든다고 봐서) 그 1,000명 가운데 1명이 사망한다고는 도저히 말할 수 없다는 점이다. 어떤 물질이든 그 물질이 사람이나 동물에게 해를 끼치는 어떤 임계치(threshold)가 있다. 하루에 한 잔의 커피를 먹는 것으로는 건강에 전혀 이상을 주지 않는다면 하루 한 잔의 커피는 임계치 이하라고 할 수 있다.

그러나 발암성 실험에서는 이런 임계치 논리가 적용되지 않는다. 왜냐 하면 어떤 화학물질이 세포 하나에 충격을 줘서 암 세포로 돌연변이를 시켰다고 하자. 그 단 한 개의 암 세포가 10년, 20년 동안 분열을 거듭해서 결국 그 사람을 죽게 할 수 있다. 단 한 방 만으로 죽음에 이르게 할 수 있다는 의미에서 '한 방 이론(one hit theory)' 이라고 한다.

사카린의 실험에서도 흰쥐에게 고농도로 주입해 방광암을 일으키는 실험이 여러 차례 시행됐었다. 이 과정을 거쳐 캐나다 정부는 1977년 사카린 음료에 대한 판매금지 조치를 취했다. 그러나 캐나다에서 했던 동물실험은 사람으로 치면 매일 800개의 사카린 음료를 먹인 후 발암 여부를 관찰한 것이나 마찬가지였다고 한다. 캔 음료를 하루 800개나 먹는 사람은 없다. 매일 800개를 먹는다면 무얼



먹어도 암이 생길 것이다. 그래서 미국 의회에서는 '사카린은 쥐의 건강에 위험하다는 캐나다의 연구결과가 있다는 경고문을 붙이는 걸로 족하다'는 식의 조롱조 발언도 나왔다.

많은 화학물질에 대해 이런 종류의 동물실험을 갖고 시판 허용 여부가 결정된다. 사카린의 경우 미국에서 발암성 논란에도 불구하고 꾸준히 판매가 허용됐던 것은 그것이 비만 환자나 당뇨 환자에게는 없어선 안 될 식품첨가물이기 때문이다. 단맛은 유지시키면서 아무런 해도 주지 않는 중요한 효용(benefit)을 갖고 있기 때문에 보호를 받아온 것이다.

화학합성물질의 합리적 관리, 건강보호 긴요

사카린 뉴스를 보면서 DDT가 생각났다. DDT는 1962년 미국 과학자 레이첼 카슨이 '침묵의 봄(silent spring)' 이란 책에서 생태계를 파괴시키는 악마적 물질로 낙인찍었던 합성물질이다. 1877년 최초로 합성됐고, 1938년 스위스 과학자 파울 뮐러가 해충을 없애는 탁월한 성능을 가진 것을 발견했다. 그 후 방역 약제와 농업용 살충제로 활용되면서 파울 뮐러는 1948년 노벨상을 받았다.

DDT는 해충에겐 강력한 방제 효능을 갖고 있지만 포유동물에겐 거의 아무런 피해도 주지 않았다. 1960년대만 해도 보건소 같은 데서 DDT를 주택가 골목길에 뿌리고 다녔다. 그래도 누구에게 탈이 났다는 말은 없었다. DDT는 유기염소계 물질이어서 환경 속에서 오랫동안 지속된다. 한번 뿌려두면 방제, 방충 효과가 오래간다. 만드는 데 큰 비용이 들지도 않다. 뛰어난 효력을 발휘하면서도 값이 쌌다.

그런데 레이첼 카슨이 '침묵의 봄'에서 DDT가 치명적인 생태 독성을 갖고 있다는 것을 감성적인 필치로 호소했다. DDT가 조류의 알 껍질을 얇게 만들어 미국의 상징인 흰머리독수리를 비롯한 새들의 멸종을 불어오고 있다는 것이다. 카슨의 주장이 퍼지면서 DDT는 대표적인 오염 화학물질로 꼽히게 됐다.

미국에서는 논란 끝에 1973년부터 DDT 사용이 금지됐다. 스리랑카에서는 그보다 앞서 1964년 사용이 중단됐는데 그 결과가 극적이다. 스리랑카는 1948년만

해도 말라리아 환자가 연간 280만 명이나 생겼다. 그러나 대규모로 DDT가 살포되면서 1962~64년엔 환자 수가 31~150명에 그쳤다. 그러나 1964년 DDT 추방 후 1968년 100만, 1969년 250만 명이 말라리아에 걸렸다. 남아프리카공화국도 1996년 DDT 사용을 금지했다. 그랬더니 연간 5,000건 발병하던 말라리아가 1999년 5만 건으로 늘어났다. 놀란 남아프리카공화국은 2000년부터 다시 DDT를 살포하기 시작했다. 미국에서도 DDT가 금지된 후 면화 수확량이 급속히 감소했다. 그 때문에 DDT를 다시 사용하게 해달라는 농업인들의 청원이 빗발쳤다고 한다. 또 독나방이 극성을 부리면서 더글러스 전나무가 초토화됐다. 그래서 산림당국에서 EPA에 DDT 살포를 허용해달라고 요청해 1974년부터 DDT가 뿌려졌다.

우리가 겪고 있는 오염이나 환경 문제는 문명과 과학의 발달로 생겨난 게 대부분이다. 예를 들어 자동차가 없었다면 도시 대기오염의 대부분은 걱정할 필요가 없을 것이다. 교통사고도 일어나지 않을 것이다. 그렇다고 해서 자동차 생산이나 운행을 금지시키는 규제 정책을 시행할 수는 없다. 자동차가 우리에게 주는 편익이 자동차로 인한 피해보다 훨씬 크기 때문이다.

중요한 것은 편익(benefit)과 비용(cost)의 균형을 취하는 일이다. 인공 화학물질이 우리 몸 안에 들어가는 것이 건강에 좋을 리가 없다. 그렇다고 해서 모든 식품첨가제나 농약을 완전히 추방한다는 것은 옳은 정책이 아니다. 예를 들어 방부제가 든 식품이라면 대부분 거부감을 갖는다. 그렇다고 해서 일체 방부제를 쓰지 못하게 한다면 식품들이 쉽게 부패해 버릴 것이다. 유통과 보관에 비용이 더 들고, 그로 인해 식품 가격이 상승하고, 소비자들이 대가를 치르게 된다.

농약만 해도 그렇다. 농약이 없다면 인간이 수확하는 작물의 절반은 해충들이 먹어 치울 것이다. 농지의 생산성도 떨어지게 된다. 지금의 인구를 먹여 살리려면 농지를 더 늘려야 한다. 결국 산을 깎아낼 수밖에 없다. 전국 구석구석의 경사도가 낮은 산지는 모조리 논이나 밭으로 만들어 버려야 한다. 그것은 생태환경에 나쁜 결과를 초래한다. 과일이나 채소 값은 올라간다. 저소득층은 과일, 채소를 충분히 섭취하기가 힘들게 된다.

과일이나 채소는 암의 발병률을 떨어뜨리는 식품이다. 과일, 채소 소비량이 줄면 국민의 암 발병률이 높아지게 된다. 농약을 아예 금지시키거나 과도하게 규제하는 것은 건강을 보호한다는 목표로 봐서도 꼭 옳은 일은 아니다. ㈜