

본고는 지난 달 3일 홀리데이 인 호텔에서 (사)한국발포스티렌 재활용협회가 주최한 '식품포장용기의 내분비계 장애물질 국제연구 동향 세미나'에서 발표된 내용을 녹취, 정리한 것입니다.

- 편집자 주 -



MIKE H. LEVY

미국 폴리스티렌포장위원회 전무이사

식품포장용기의 내분비계 장애물질 국제연구 동향

세미나에 참석하신 여러분.

미국 플라스틱 위원회(APC) 그리고 제가 전무이사로 있는 미국 폴리스티렌 포장위원회(PSPC)를 대신해 여러분 앞에 서서 주제발표를 하게 된 것을 무한한 영광으로 생각합니다. 또 여러분을 만나 뵈게 되어 매우 기쁩니다.

먼저 미국 폴리스티렌포장위원회(PSPC)에 대해 간략히 설명드리고 우리가 어떻게 인체위해성 관련 문제를 다루는가에 대해 말씀드리겠습니다. 폴리스티렌포장위원회(PSPC)는 폴리스티렌 관련업계, 식품서비스 업계 및 EPS 관련업계로 구성되어 있습니다. 우리는 미국 플라스틱 위원회(APC) 산하기관으로서 폴리스티렌에 대한 홍보 등의 업무를 맡고 있습니다.

내분비계 장애물질 같은 범세계적인 이슈에 대해서 우리는 함께 공동 협력할 필요가 있으며, 그런 의미에서 이런 자리는 뜻깊은 의미를 갖습니다.

전세계적으로 지명도 있는 회사들이 우리의 회원으로 가입해 있습니다. 이들 회사들이 각종 폴리스티렌포장위원회(PSPC) 프로그램의 재원을 담당하고 있습니다. 폴리스티렌포장위원회(PSPC)는 EPS, 폴리스티렌포장재(PSP)에 대한 연구와 자료 수집을 주도하고 이를 각종 단체와 공유하며 홍보하고 있습니다.

소비자, 일반 대중, 각국 정부 및 정부산하 기관, 비정부기구(NGO)와 학생들을 포함해 EPS 및 폴리스티렌포장재 관련 모든 면에 대해 정확한 사실을 알리는 것입니다. 우리는 한국, 일본, 캐나다, 유럽 및 중남미의 관련단체와 협력하며 범세계적인 커뮤니케이션 통로를 마련해 놓고 있습니다.

오늘 저는 스티렌다이머와 트리머 연구결과에 대해서도 언급

할 것입니다. 그 전에 우선 내분비계 장애물질 관련 이슈에 대해 전반적으로 짚고 넘어가겠습니다. 내분비계 장애물질 관련 이론은 무엇인가, 전세계적으로 이와 관련해 어떠한 일이 벌어지고 있는가 하는 것들에 대해서 말합니다.

일부 제품에 대해 반대 캠페인이 벌어지고 있습니다. 또한 여러 주장이 제기되고 있습니다. 이런 주장의 근거는 무엇일까요. 업계는 이와 관련해 무엇을 해야 합니까. 우리의 제품이 안전하다고 교육시키고 안심시키기 위해 우리는 무엇을 할 수 있겠습니까. 다양한 목소리를 내는 여러 단체들과 어떻게 함께 협력해 그들을 안심시킬 수 있을까요.

내분비계 장애물질 관련 이론은 야생 생태계에 대한 과학자들의 연구에 근거를 두고 있습니다. 악어나 조류의 내분비계 장애 현상 같은 것 말이죠. 스티렌같은 플라스틱 제조에 사용되는 인공 화학물질이 인체 호르몬을 모방한다는 주장과 함께 이들은 아무리 낮은 농도의 인공화학물질에 노출되더라도 결코 안전할 수 없다고 주장합니다. 더군다나 단 한 번의 노출만으로도 위험할 수 있다고 하며 예방원칙이 철저하게 적용되어야 한다고 합니다.

오늘 이런 사항을 여러분과 토론하면서 어떻게 한국발포스티렌재활용협회 회원들이 과학적 사실에 근거한 커뮤니케이션 뿐만 아니라 NGO, 정부, 그리고 소비자들의 우려사항을 이해하면서 이들과 대화해 나갈 수 있는가 알아보겠습니다.

우선 호르몬처럼 작용을 하는 천연 그리고 인공물질에 대해 짚고 넘어가겠습니다. 이들 물질은 다량으로 유입되었을 때에는 내분비계에 영

향을 미친다고 과학적으로 밝혀졌습니다. 클로버를 먹는 양의 실험이라든가 경구 피임약 그리고 여성생식기 관련 호르몬제인 DES 등에 대한 실험이 있었습니다.

요는 이들 물질의 적은 양에 노출되더라도 유해한가 하는 것입니다. 미량이라 할 것 같으면 플라스틱에 사용되는 화학물질이나 컵라면 용기에 쓰이는 스티렌 다이머와 트리머를 말하는 것입니다. 아기용 젖병에 사용되는 폴리카보네이트(polycarbonate)와 비스페놀A(BPA) 및 비닐성분인 프탈레이트(phthalate) 등도 포함합니다.

이 이슈가 현재 어떻게 일반에 받아들여지고 있나 살펴보겠습니다. 여러분은 아마 내분비계 장애물질의 잠재적 위험에 관해 이야기하고 있는 '도둑맞은 미래(Our Stolen Future)' 라는 책에 대해 들어보셨을 것입니다.

내분비계 장애물질 이슈는 매우 민감하고 감정적인 주제임에 틀림없습니다.

우리는 더 이상 재활용이나 공장 굴뚝의 매연에 관해 얘기하고 있는 것이 아닙니다. 우리는 우리의 제품과 화학물질이 우리에게 가져올 수 있는 영향에 대해 이야기하고 있는 것입니다. 신문이나 TV 등 언론은 이 문제에 상당한 관심을 보이고 있습니다. 매우 심각한 주장과 논란이 제기되고 있습니다. 그렇지만 우리는 이들 논란이 과학을 앞질러가고 있는 것이 아닌가 반문해 볼 필요가 있습니다.

우리는 내분비계 장애물질에 대해 무엇을 알고 있습니까? 우리가 알고 있는 실험결과에는 어떤 것들이 있습니까. 합성물질 외에 내분비계 장애 유발 천연물질은 어떻습니까?

미 환경보호청(EPA)은 공식발표를 통해 '거의 예외 없이, 외부 물질과 인체 내 내분비계 장애현상과의 인과관계는 아직 밝혀지지 않았다.'고 말한 바 있습니다.

저는 독극물학자가 아닙니다. 비즈니스맨이긴 하지만 내분비계에 대해 이해하는 것이 중요하다고 생각합니다. 내분비계란 호르몬을 분비하는 선(腺)으로서 신체 기관의 일부입니다. 세포는 호르몬에 반응을 합니다. 따라서 호르몬은 신체의 성장 및 생식기관을 조절합니다. 우리들이 내분비계를 이해하는 것은 중요하고 관련된 모든 사항을 알아둘 필요가 있습니다.

내분비계에 관해서는 더 이상 설명하지 않겠지만, 중요한 것은 과학적 실험을 통해서 내분비계 장애물질이 우리의 신체에 어떠한 영향을 미치는가를 알아볼 필요가 있습니다.

NGO 및 미국 내 환경단체들의 우려사항에 대해 이야기하겠습니다. 또 전세계적으로도 내분비계 장애물질과 관련해 비슷한 우려가 표명되는 것으로 알고 있습니다. 내분비계 장애물질로 주목을 받고 있는 물질로는 살충제 그리고 석유화학 제품과 플라스틱을 만들 때 사용되는 알킬페놀과 비스페놀-A 등의 화학물질이 있습니다.

대부분의 일반인은 화학물질 자체는 잘 이해를 하지 못합니다. 그러나 이렇러한 화학물질이 그들이 일상에서 사용하고 있는 제품을 제조하는데 사용한다는 것을 알게 되면 민감하게 반응하기 마련이죠.

그렇기 때문에 예방원칙에 대한 이야기가 많이 나오게 되는 것이고, 소비자들은 내분비계 장애물질에 대해 우려하지 않을 수 없게 되는 것입

니다. 우리는 관련 연구결과를 토대로 우리가 우리 아이들에게 해를 끼치는 제품을 생산하지 않고 있다는 확신을 가질 필요가 있습니다. 미국 언론은 지난 1년 간 내분비계 장애물질과 관련해 부정적인 보도를 계속해서 내보내고 있습니다. 아시아와 유럽에서와 마찬가지로 여러 플라스틱 제품이 내분비계 장애물질이라는 주장이 제기되고 있습니다. 주로 식품 용기와 관련한 플라스틱 제품들입니다. 다이머와 트리머 및 컵라면 용기 그리고 비닐로 만든 장난감과 의약품 등이 주로 포함됩니다.

일반 소비자들에게는 모든 플라스틱이 다 같아 보입니다. 비스페놀-A, 다이머와 트리머 등이 서로 다를 게 없습니다. 플라스틱이라고 일반적으로 이해하고 있지요. 과학적인 접근이 중요하긴 해도 일단은 일반소비자들이 알아들을 수 있는 방식으로 이야기해야 합니다.

환경단체, NGO, 정부기관, 업계 등과의 협력 과정에서 배운 것은 내분비계 장애물질을 둘러싼 문제의 핵심 중의 하나는 우리 아이들의 건강 문제라는 것입니다.

예방원칙이 극단으로 치닫게 되면 "어떤 문제가 조금이라도 있으면 제품 생산을 전면 중단하고 금지하라" 하는 말이 나오게 됩니다. 이런 극단적 예방조치를 취해야 한다는 것이 바로 밖에서 일고 있는 일부의 주장입니다.

업계가 실험을 실시하더라도 과연 업계가 가장 중립적인 위치를 지킬 수 있는가 하는 우려가 있습니다. 우리는 데이터를 제시를 하고 제 3자가 데이터를 평가할 수 있어야 합니다. 또 제품상의 표기 문제 또한 이슈가 되고 있습니다.

일부 소비제품이 공격의 대상이 되고 있습니

다. 비스페놀-A와 폴리카보네이트로 만든 젓병이 그 한 예입니다. 이들 물질이 내분비계 장애 물질과 관련되어 있다는 주장이 일고 있습니다. 특히 아시아에서 그렇습니다. 유아용 젓꼭지, 티더(teether: 이가 나는 것을 돕기 위해 아기들이 물고 노는 장난감), PVC와 프탈레이트로 만들어진 링게르 주사용 비닐백 등과 스티로폴 컵과 컵라면 용기들이 주로 내분비계 장애물질과 관련해 논란이 되고 있습니다.

브라질의 수도 리오데자네이로에서 여러 해전(1992년) NGO, 각국 정부 및 업계 대표가 만나 환경 보전을 위한 선언문을 채택한 적이 있습니다. 이 리오 선언문에 다음과 같은 문구가 나옵니다. “회복할 수 없거나 심각한 피해의 위험이 있을 경우, 과학적 확실성 결여를 이유로 들어 비효율적인 환경과피 예방조치들을 지연시켜서는 안된다.” 이것이 여러 다른 그룹에 의해 광범위하게 해석되고 있습니다. 우리 업계는 리오 선언에 담긴 이 내용에 동의합니다.

그린피스(Greenpeace)를 예로 들어보겠습니다. 그린피스에 친한 친구가 하나 있습니다. 그의 말에 따르면 그린피스는 플라스틱을 하나의 문제 대상으로 삼고 사용억제 순위를 매겨놓았습니다. 최우선 순위는 PVC입니다.

그들은 염소와 PVC 화합물질은 무조건 금지되어야 한다고 생각합니다. 그들은 뒤이어 폴리스티렌, EPS, 폴리우레탄, 그리고 다음으로는 PET 등의 순위를 매겨 놓았고, 최종적으로는 자연 분해가능한 중합체를 규제대상 목표로 삼아놓고 있습니다.

그린피스의 말을 들어보면, 모든 화석연료, 예를 들어 석유로 만들어지는 원료는 그들 캠페인

의 대상이 되고 있습니다.

물론 플라스틱도 이 중 하나죠. 우리가 만드는 제품의 상당수가 조직적인 반대운동의 대상이 된다는 것을 알 수 있습니다.

자, 우리의 제품이 내분비계 장애물질이라는 공격의 근거는 무엇입니까? 그것은 바로 소위 예방원칙이라는 것일 것입니다. 극단적인 예방 원칙에 따르면, 어떤 화학 물질이 문제를 일으킬 수 있다는 생각이 들고, 또 문제를 일으킬 수 있는 가능성이 조금이라도 있다고 판단되면 “중지, 제품생산을 전면 중단하고 제거하라!” 라는 결론으로 치닫습니다. 그린피스는 이 원칙을 그대로 인용해 “제품이 100% 안전하다고 입증할 수 없으면 금지하라!” 고 하는 것입니다. 무위험 원칙을 고수하는 것이지요. 그러나 과학에 있어서든 비즈니스에 있어서든 100% 안전한 것은 아무 것도 없습니다.

구체적으로 따지고 들어가 보면, 예방원칙에 있어 업계는 NGO, 정부, 및 일반 소비자와 같은 의견을 가지고 있습니다. 우리는 예방원칙에 적극적으로 찬성합니다. 미국 뿐 아니라 한국에서도 예방원칙을 통해 규제를 마련합니다. 한국의 식품의약품안전청 또한 위험을 인식하고 안전기준과 위험 한계치를 설정해 놓고, 이를 바탕으로 식품포장용기 인허가 기준으로 삼고 있습니다. 이런 규제 제도의 원칙이 바로 예방원칙을 기본으로 하고 있는 것입니다.

제가 방금 언급했던 리오 선언 또한 많은 업계에 의해 인준되었고 우리 업계 또한 이를 지지합니다. 그린피스 및 기타 NGO에 의해 정의된 예방원칙은 극단적인 해석을 통한 것이고, 따라서 과학 계와 사회에 문제를 야기시킬 수 있습니다.

여기에 관해서는 나중에 더 자세히 설명하겠습니다.

저는 지금 예방원칙의 극단적인 적용에 대해서만 말씀드리고 있는 것입니다. 저는 얼마 전 말레이시아를 방문했습니다. 다른 나라들처럼 내분비계 장애물질에 대한 선정적인 기사를 볼 수 있었습니다. '플라스틱 용출, 독성물질 섭취의 위험'이라는 기사가 있었습니다. 폴리스티렌 제품의 독성과 위해성에 관한 기사였습니다. 이 기사에는 관련 데이터가 전혀 들어있지 않습니다. 이런 기사는 매우 치명적입니다. 이 기사를 만든 소비자 단체는 극단적인 예방원칙을 사용했습니다. '스티렌과 에틸벤젠은 화학물질이다. 그러므로 뭔가 악영향을 미칠 것이다. 따라서 그러한 물질로 만든 제품은 금지되어야 한다'라는 논리를 펴는 것입니다. 이들 제품을 사용해 온 소비자들에게는 정말 민감한 사안이 아닐 수 없습니다. 그리고 이런 논리는 그럴듯하게 들리는 것이 또한 문제입니다.

이러한 해석을 하게 됨으로써 발생하게 되는 문제는 그것이 정말 문제가 되는지 밝혀낼 수 있는 과학적인 근거가 불충분하다는 것입니다. 우리는 과학적인 연구, 검토를 통해 위험인자가 실제로 있는가, 얼마나 노출이 되어 있는가를 살펴 보아야 합니다. 그 후에 제품 개발, 생산 여부가 결정되어야 합니다.

극단적 해석의 또 다른 문제는 우리가 얻을 수 있는 혜택과 관련된 면은 아예 고려를 하지 않는다는 것입니다. 예를 들어 하루 한잔씩의 포도주는 뇌졸중과 심장질환을 예방해준다는 사실입니다. 제가 와인을 몇 병씩 들이켜도 된다고 얘기하는 것은 아닙니다.

적은 양을 섭취하는 것이 가장 좋다는 것이죠. 예방원칙의 극단적 해석대로 하자면 '포도주가 해를 가져올 가능성이 있으니 이를 완전히 금지하자' 하는 것입니다.

극단적인 예방원칙은 또한 위험(risk) 수준이 전혀 평가되고 있지 않습니다. 극단적 예방원칙은 말 그대로 예방원칙의 검토를 받아야 합니다. 만약 스티렌 다이머와 트리머가 문제를 야기할 수 있어 금지하자고 주장했을 때, 무엇을 대신 사용합니까? 구체적으로 예를 들라 하면 그런 극단적 해석은 불가능할 것입니다.

마지막으로 극단적 예방원칙은 우선 순위를 정해놓지 않고 또 경제 및 절감효과를 무시한다는 것입니다. 예를 들어 미국이든 어떤 나라든 150년 전에 극단적 예방원칙이 그대로 적용되었다면 오늘날의 대부분의 문명의 이기들이 개발될 수 있었을까요? 아마 우리는 수많은 의약품이나 기차, 항공기, 자동차 등의 탄생을 보지 못했을 것입니다.

위험(risk)에 대해 간단히 언급하고 스티렌 다이머와 트리머에 대해 이야기하겠습니다. 일반 소비자들이 이해하기는 매우 어려운 개념일 수 있습니다. 왜냐하면 그들은 과학자가 아니기 때문이지요. 그들은 소비자입니다. 최근 어떤 일이 벌어지고 있는가 하면, 사람들은 스티렌이 위험 물질이라고 말하게 되었습니다. 비스페놀-A도 위험인자로 인식하고 있습니다. 이들 물질이 제품 속에 포함되어 있으니 그런 제품 판매는 금지되어야 한다고 생각하게 되었습니다.

위험 평가(risk assessment)를 제대로 이해하고 있는 사람들은 이 세상을 구성하고 있는 모든 것이 위험을 내포하고 있다는 것을 알고 있습

니다.

요점은 얼마나 많은 양의 화학물질이나 성분이 해로울 수 있느냐 하는 것입니다. 또한 이것이 식품 포장용기 규제에 있어서 가장 중요한 원칙입니다. 즉, 얼마나 많은 양에 노출되어 있는가, 식품용기에서 용출되는 화학물질의 양은 얼마인가, 노출되는 양이 한계치를 벗어나는가 하는 것들이 기존의 화학물질이나 제품의 계속사용 여부를 판단하는 기준인 것입니다.

위험분석에 대해 잠깐 다시 설명 드리겠습니다. 폴리스티렌이라든가 EPS의 예를 들자면, 일단 스티렌에 대한 안전성 의혹이 제기되면, 위해성 확인 절차를 걸쳐 투여량 반응평가에 들어갑니다.

각종 제품에 들어가는 스티렌 양을 조사하고 소비자들의 스티렌에 대한 노출 정도를 평가하는 것이지요. 식품 포장용기로부터 얼마나 많은 양의 폴리스티렌에 소비자들이 노출되어 있고, 폴리스티렌 제품 제조공장 근로자들은 얼마나 이 화학물질에 노출되어 있는가 하는 것을 평가하는 것입니다.

일단 이런 정보를 얻은 후에는 위험 성격을 판단합니다. 위험 수위가 받아들일 수 없는 정도인가를 판단합니다. 연내 자동차 사고를 당할 확률은 만분의 일, 가정해 말하자면 스티렌에 노출될 확률은 오만분의 일 등 위험의 심각도를 산정합니다. 그 다음으로 환경당국이나 보건당국 등에서 규제를 마련하는 것입니다. 마지막으로 상황을 지속적으로 감시, 감독합니다. 극단적 예방원칙의 문제는 만약 스티렌에 대한 안전성 의혹이 제기되더라도 이런 절차를 거치지 않는다는 것입니다.

위해성 확인 단계에서 바로 규제 결정 단계로 건너뛰는 것이죠. 그리고는 제품을 전면 금지하자고 주장하게 되는 것이지요. 이것이 오늘날 우리가 직면하고 있는 가장 큰 문제인 것입니다.

지금까지 미국 업계는 무엇을 해 왔을까요. 여러분들처럼 저희도 아까 언급했던 선동적 기사에 대응해야 했습니다. 과학이 중요하긴 하지만 잘 이해되고 있는 것은 아닙니다. 연구를 하고 정보를 배포하면서 대처해 나가고 있습니다. 과학적으로 입증된 사실자료를 모두가 볼 수 있게 하는 것이 중요합니다.

특히 정부기관 및 NGO와 정보를 공유해야 합니다. 데이터를 통해서만 실제로 문제가 있는가를 확인할 수 있기 때문입니다. 미 업계는 이 자리와 같은 공식 토론 석상에 정부 및 NGO 대표와 나란히 참석을 합니다.

그런 자리를 통해서 관련 문제를 어떻게 함께 해결해 나갈 수 있을지 데이터와 정보를 교환해 가며 토론을 합니다. 미국 내에서 우리가 일궈낸 가장 큰 성과는 아마도 위험평가(risk assessment)와 위험관리(risk management)에 대한 개념을 인식시킨 것일 것입니다.

화학물질이 들어 있다고 해서 반드시 문제를 내포하고 있는 것은 아닙니다. 방금 설명한 위험분석(risk analysis)을 통해서만 위험여부를 판단할 수 있습니다.

우리는 또한 데이터의 오용에 대해서도 대처하기 위해 많은 노력을 합니다. 과학자들끼리 어떤 데이터나 프로토콜에 관해 의견이 불일치하는 것과 일반인들 중에서 누가 "그것이 받아들여질 수 없으니 금지되어야 한다"고 주장하는 것은 별개의 문제입니다.

우리는 전세계 조직망을 통해서 EPS 같은 식품포장용기가 안전한가를 검토하고 있습니다. 우리는 연구 데이터를 산출해 냅니다. 우리는 연구 결과를 정부에 제공했고 규제마련을 요청했습니다.

EPS를 포함한 기타 화학물질과 관련해 일본 보건복지성(MHW), 유럽 과학기술에너지환경 위원회(CSTEE) 그리고 미 국립과학협회(NAS)는 다음과 같은 발표를 했습니다. '이들 화학 물질에의 노출과 인체 위해성 간의 인과관계를 수립할 만한 충분한 증거가 없다.'

그러나 이와 관련해 의견이 분분합니다. 또한 많은 연구가 현재 진행 중입니다.

내분비계 장애 의혹 자체만으로 볼 때는 규제 조치를 취할만한 자료가 불충분합니다. 내분비계 장애물질이 다른 모든 화학물질과 어떤 작용을 하는가가 함께 이해되어야 합니다. 미 환경보호청(EPA)은 과학자, NGO, 정부, 업계를 모두 포함하는 위원회를 통해 전세계적인 테스트 방법을 마련하여 정확한 사실을 알아내기 위해 노력하고 있습니다.

업계는 연구에 초점을 맞춥니다. 우리에게서 정확한 연구결과가 무엇보다도 중요합니다. 우리는 또한 우리의 행동에 대한 책임을 져야 합니다. 우리 업계가 바로 제품을 만드는 당사자이기 때문입니다. 우리의 임무는 과학적 연구와 실험을 하는 것에 국한되는 것이 아니라, 결과 자료를 가지고 정부 및 반대운동 단체와 대화하는 것입니다. 가능하다면 중립단체를 통하는 것도 좋습니다.

이제 스티렌에 대해 알아보겠습니다. 스티렌은 내분비계 장애물질입니까? 20년간에 걸친

연구, 조사에 따르면 스티렌 모노머가 내분비계 장애를 유발한다는 과학적 증거는 전혀 없습니다. 그러나 스티렌이 일본의 스피드 '98 목록과 유럽의 목록에 의심가는 내분비계 장애물질로 등장했습니다.

그러나 지금까지 미국이나 유럽에서 실시된 스티렌 모노머에 대한 내분비계 장애물질 검출 테스트를 통해, 잠재적 내분비계 장애와 관련해 '매우 낮은 우려(very low concern)' 사항이라는 결론이 내려졌습니다.

미 내분비계 장애물질 검출시험 자문위원회(EDSTAC)는 대학, NGO, 정부, 업계, 과학계 등으로 구성된 위원회입니다. 법률에 의거 이 위원회는 내분비계 장애물질 검출시험 가이드라인을 마련할 의무가 있습니다.

EDSTAC의 가이드라인대로 실험이 실시된다면 스티렌은 EDSTAC의 정의상 내분비계 장애물질로 분류되지 않습니다.

미 환경보호청(EPA)은 대규모 사전검출작업(HTPS) 프로그램을 실시하고 있습니다. 수천 개의 대상 화학물질을 HTPS 프로그램을 통해 추가 실험이 필요한가를 결정하게 됩니다. 유럽 연합(EU)도 같은 프로그램이 진행되고 있습니다. 미국에서 내년 이 프로그램을 통해 실시될 실험대상인 15,000개의 화학물질 중에 스티렌은 포함되어 있지도 않습니다.

그 이유는 이미 나와 있는 다양한 독극물학과 유해병학계의 자료에 따르면, 스티렌은 내분비계 장애물질로서 현재 우선 순위에 속하지 못하기 때문입니다.

스티렌 관련 질문 중에서 또 다양하게 나오는 질문이 스티렌이 발암물질이 아닌가 하는 것입

니다.

조선업 등 스티렌에 노출 정도가 가장 심한 작업환경 속에서 근무한 근로자들을 대상으로 10년에 걸친 의학연구 결과, 일반인과 비교해 암 발생률에 있어서 큰 차이가 없었습니다.

이제 스티렌 다이머와 트리머에 대해 말씀드리겠습니다. 스티렌 다이머와 트리머는 폴리스티렌 제조의 일부입니다. 스티렌 모노머를 에틸벤젠과 반응시켜 폴리스티렌이 제조됩니다.

다이머나 트리머 그리고 결국에는 테트라머 등과 같은 중합체가 제조되는 것입니다. 따라서 스티렌 다이머와 트리머라는 말을 들으면 '폴리스티렌에 관해 이야기하고 있구나' 라고 이해하면 됩니다. 다이머와 트리머를 포함한 스티렌은 내분비계 장애물질 의혹 대상에 포함되어 왔습니다.

많은 것은 아니지만 이에 관해 연구가 진행되어 왔습니다. 1991년 남미의 안나 소트는 범용 폴리스티렌(GPPS)을 가지고 시험관 내 실험을 했습니다.

발표 논문이 '내분비계 장애물질 검출반응'을 보이지 않았다고 게재되었는데, 사람들이 나중에 '내분비계, 스티렌 다이머 및 트리머'라는 단어를 연상하면서 근거없이 내분비계 장애물질과 연관짓게 되었습니다. 다우 케미컬(Dow Chemical) 또한 1978년 자체실험을 통해 쥐를 통한 실험에서 미약한 에스트로겐 효과를 발견했고 TSCA에 기록했습니다.

허큘리스(Hercules)도 DES의 2만분의 1에 해당하는 저분자량 폴리스티렌 관련 에스트로겐 효과를 보고한 바 있습니다. 업계는 이 사실만 가지고는 검토자료가 부족했습니다.

따라서 미국, 유럽, 최근에는 일본 과학자들이 다이머와 트리머 등 폴리스티렌 중합체를 대상으로 정상 및 과장된 상태에서의 용출 및 인체 노출 실험을 실시하게 되었습니다. 실험결과 인체 위해성을 발견할 수 없었습니다.

미 플라스틱제조협회(SPI)는 식품 용기에 사용되는 7가지 범용 폴리스티렌(GPPS)에 대해 생체 내 및 시험관 내 생물학적 분석실험을 실시했습니다. 용출액은 에스트로겐 효과를 나타내지 않았습니다. 몇 개의 대학에서 이 실험이 실시되었습니다. 실험결과는 1998년 12월호 약품 및 화학독성 저널(Drug and Chemical Toxicology)에 실렸습니다.

유럽 스티렌운영위원회(SSC) 또한 GPPS 뿐 아니라 고충격 폴리스티렌(HIPS)과 EPS 23개의 샘플을 가지고 한 실험에서 에스트로겐 효과를 발견하지 못했습니다. 이 연구 결과 또한 같은 저널에 게재되었습니다.

일본스티렌제조협회(JSIA)는 네덜란드의 TNO 연구소에 10개의 서로 다른 컵라면 용기의 스티렌 중합체 용출 실험을 의뢰했습니다. 지난 해 컵라면 위해성 논란이 있던 후에 실시된 것이었죠.

정상치보다 5배쯤은 중합체 용출액 투여 실험에서 에스트로겐 효과가 발견되지 않았습니다. 마지막으로, 일본 최대의 컵라면 생산업체인 닌신도 연구소 의뢰 실험에서 스티렌 모노머, 다이머 및 트리머는 에스트로겐 효과를 나타내지 않았습니다.

이런 사실과 지식을 바탕으로 우리는 내분비계 장애 여부에 대해 어느 정도 안정적인 결론을 내릴 수 있는 것입니다. 현재 전세계적으로는 다

양한 관련 연구가 진행 중에 있습니다. 김출테스트라든가, 아이들에 대한 위험도, 저용량 노출 이론 등 야생 생태계의 내분비계 장애관련 인체 영향 실험들이 있습니다.

모두 향후 과학계의 연구 분야가 될 수 있습니다. 현재 진행된 스티렌 다이머 및 트리머 등의 테스트 결과로는 내분비계 장애문제가 발견되지 않았습니다. 미국은 전 세계적으로 진행된 연구 결과들을 수집할 것입니다. 그리고 환경보호청과 여타 기관들도 자발적으로 관련 화학물질 실험을 실시하고 있습니다.

대부분의 소비자들은 우리의 이런 노력에 대해 전혀 모르고 있습니다.

최근 조사한 설문조사를 말씀드리죠.

'인체유해성과 관련한 플라스틱 제품이나 플라스틱에 대해 들어보거나 읽은 적이 있는가' 라는 질문에 9개월 전인 99년 2월에는 85%가 '아니오' 라고 대답했고 15%는 '부정적이든 긍정적인 관련내용을 접한 적이 있다' 고 답했습니다. 99년 10월에 같은 질문을 했는데 약간 낮아진 77%가 '들어본 적이 없다' 라고 답했고 20%가 '들어본 적이 있다'고 답했습니다.

중요한 것은 일반인의 인식도는 약간 상승한 반면 불안감은 그렇게 늘지 않았다는 것입니다. "내분비계 장애문제와 관련해 어떤 인식을 하고 계십니까?" 라는 질문에 지난 99년 2월에는 3분의 2가 '우려하지 않는다' 고 답했고 9개월 후에도 비슷한 수치를 보였습니다. 불안감을 표시한 응답자 수도 그렇게 늘지 않았습니다.

결론적으로, 일반 대중은 식품용기와 내분비계 장애물질에 대해 정확히 모르고 있지만, 언론 매체 등으로 인해 향후 어떻게 바뀔지 모른다는

면에서 문제가 될 수 있습니다.

마지막으로 우리가 어떻게 전세계적으로 활동하고 있는가에 대해서 말씀드리고 싶습니다. 저는 한국발포스티렌재활용협회가 국제스티렌업계포럼(ISIF)에 적극적으로 참여하고 있는 것을 매우 기쁘게 생각합니다. ISIF는 비공식 단체로서 캐나다, 유럽 및 일본의 스티렌 제조업체, 비즈니스맨, 과학자, 그리고 한국의 발포스티렌재활용협회, 미국의 폴리스티렌포장위원회(PSPC) 및 스티렌 정보연구센터(SIRC) 등이 참여하고 있습니다. 중남미와 호주도 관심을 보이고 있습니다.

ISIF를 통해서 우리는 과학 정보를 공유하고, 외부 홍보자료를 공유하며, 내분비계 장애물질 관련 이슈를 공동 연구하고 관련 정보를 공유함으로써 비용절감 효과도 보고 있습니다.

세계의 주요 회사들이 참여하고 있습니다. ISIF는 매년 두 차례, 한 번은 미국에서 한 번은 유럽에서 모임을 갖습니다.

얼굴을 맞대고 각종 정보를 공유합니다. 업계는 우려 사항과 보건 안전 문제를 제기하고 대처 방안을 토의합니다. 현재 우리는 회원과 소비자, 환경단체 및 정부에 스티렌 중합체와 폴리스티렌 안전관련 문제를 포함한 책자를 발행하는 작업을 펴고 있습니다.

ISIF로부터 우리가 배운 교훈은 글로벌 비즈니스에 있어 정보를 공유하는 것이 무엇보다도 중요하다는 것입니다.

필리핀과 말레이시아 그리고 최근에는 스웨덴에서 우리는 지역 업계와 정부 및 소비자들에게 폴리스티렌 및 컵라면 용기관련 보건 안전 정보를 제공할 수 있었습니다. 우리는 국제적인 협력

관계를 구축하는 것이 매우 중요하다고 느끼고 있습니다. 자세한 내용은 인터넷 웹사이트를 참고하시기 바랍니다.

다른 주제를 가지고 잠시 말씀을 드리겠습니다. 이 주제는 내분비계 장애물질과는 직접적으로 연관되지는 않았지만 환경과 더욱 관련된 문제입니다. 재활용, 재사용, 그리고 고품 폐기물에 관한 것입니다. 미국에서는 쓰레기 축소문제와 관련해 고품 폐기물에 대한 관심이 높아지고 있습니다.

23년간의 폴리스티렌 업계의 폐기물 축소 노력을 평가하는 조사를 의뢰한 적이 있습니다. 미국에서는 환경보호청(EPA)이 모든 분야의 폐기물 실태를 조사합니다. 환경보호청(EPA)에서 고용한 컨설팅사에 의뢰했습니다. 조사 목적은 폴리스티렌 폐기물 관련 통계데이터를 구축하고 더불어 원천 감축(Source Reduction) 방식과 총체적 감축(Waste Diversion)의 개념을 도입하기 위함이었습니다.

이런 새로운 개념의 감축방식은 제품이 생산되기 전에 기술적, EPS 및 폴리스티렌 제품 중량 감축을 통해, 또 재사용, 재활용 등을 통해 폐기량을 감축하는 개념입니다. 폴리스티렌 및 EPS 제조업체들이 따를 수 있는 벤치마크를 측정하기 위한 목적도 있었습니다.

우리는 원천감축방식을 적극 추진하고 있는 환경보호청(EPA)과의 협력관계를 구축하는 것이 중요하다고 생각했습니다. 그래서 우리는 함께 원천감축 조사에 참여했고 최종 결과보고서를 함께 공유했습니다. 23년간의 데이터 조사 결과 1978년 이후 지속적으로 원천감축이 증가해 왔다는 것을 알 수 있었습니다. 1978년부터

대부분의 기업이 제품의 중량을 줄이거나 신기술을 통해 제조방식을 수정하기 시작했고 그 결과를 기록해 왔습니다.

포장용 및 일회용 제품, 다시 말해서 모든 폴리스티렌 포장용품과 EPS 및 일회용품 등 모든 제품을 다 합쳐도 미국내 전체 쓰레기 양의 1%도 되지 않는다는 것은 정말 놀라운 사실입니다. 대부분의 폐기물은 종이류나 음식 쓰레기입니다.

원천감축은 새로운 개념입니다. 감축 자체에 대해서는 다들 이해하고 있습니다. 원천감축 노력의 일환으로 제품을 재 디자인하여 원료의 양을 줄여 폴리스티렌 포장제품의 무게가 줄어들고 있습니다. EPS도 마찬가지입니다.

수냉각 발포(water-cooled foam)등의 제조 공정으로 에너지 및 제조 원료절감효과를 보고 있습니다. 또한 제품의 수명도 늘고 있습니다. 플라스틱 폴리스티렌 박스의 지속적인 재사용과 같은 방식으로도 제품의 수명을 늘리고 있는 것입니다.

그래서 우리는 지난 23년간의 이들 제품을 측정해 보았습니다. 우리가 알아낸 사실은 74년과 97년 사이에 스티렌 및 폴리스티렌 포장 제품에 있어 재활용, 매립, 소각을 하기 전 원천감축의 양이 40배나 늘어났다는 것입니다.

전체적인 폴리스티렌 제품은 74년 이후 9%씩 원천감축 되어 왔습니다. 다음 사실을 주목할 필요가 있습니다. 미국에서 1997년 생산된 폴리스티렌 포장, 일회용품, 식품용기, 비식품 용기, 고품 폴리스티렌, EPS, 폴리스티렌 등 모든 제품의 총량이 약 18억 8천만 파운드가 됩니다. 동일한 제품에 대해, 폴리스티렌 대신 유리나 제

지, 목재 및 펄프 등으로 만들었을 경우를 가정했을 때 그 양은 38억 4천만 톤에 달합니다.

폴리스티렌에 비해 약 두 배 가량 되는 것이지요. 이것이 의미하는 것은 재활용이나 매립 등으로 처분할 양이 두 배나 더 많다는 것입니다. 따라서 타제품에 비해 경량인 폴리스티렌 제품을 쓰는 그 자체만으로도 원천감축의 효과를 볼 수 있다는 것입니다.

재활용에 민감한 환경보호청(EPA)도 이 사실에 관심을 표명하고 있습니다.

또 다른 방식으로 총체적 폐기량을 줄일 수 있는 방법은 재활용입니다.

미국에서는 포장시 완충재로 쓰이는 스티로폼 조각인 EPS 루스 필(Loose Fill)을 많이 사용합니다.

한국에서는 많이 사용되지는 않는 것으로 알고 있습니다만 미국에서는 우편업무와 관련해서는 재사용율이 50%나 됩니다. 폐기되는 루스 필의 양을 줄이는데 많은 기여를 했습니다.

다른 부문의 폴리스티렌의 포장재 재사용량 또한 측정되고 있습니다. 통상 폴리스티렌을 일회용품으로 알지만 재사용 할 수 있는 분야는 많이 있습니다.

재사용 가능한 폴리스티렌 조각 (pellets), 하물운송 박스포장, 시험관 받침대, 자동차 부품 포장재, 아이스박스 등등. 폴리스티렌 재활용에 있어서는 대부분의 재활용이 1997년과 1998년에 이루어졌는데, 1997년에는 수거량이 12,000 톤에 달했습니다.

미국 내 900개의 기관이 폴리스티렌을 수거하고 있고, 옷걸이, CD, 비디오카세트, 농업용 묘판 등 내구재의 재활용률이 급증하고 있습니다.

다. 세척 비용이 그다지 높지는 않기 때문에 폴리스티렌 식품용기도 재활용되고 있습니다.

EPS의 10%가 재활용되고 있습니다. 1998년 미국에서 5천2백만 파운드의 폴리스티렌이 재활용되었습니다.

이 중 EPS 보호포장재가 천9백만 파운드로 전체의 40%에 달했습니다. 비디오카세트나 CD 등 기타 품목은 그 이상이 재활용되었습니다.

음식포장 부문은 계속해서 감소하고 있습니다. 이것이 업계가 관심을 갖고 지켜보는 분야입니다.

수거 비용이 많이 들기는 하지만 학교는 재활용 제품사용을 선호하고 있습니다. 업계는 식품용기 세척비용을 낮추기 위한 기술적 방안을 검토하고 있습니다.

결론적으로 원천감축, 재사용, 재활용 등 총체적 폴리스티렌 폐기물 감축량이 증가하는 추세에 있습니다. 그러므로 매립량은 줄어들고 있습니다. 이것이 정부가 원하는 방향입니다.

폴리스티렌 제품 관련해 살펴보자면, 1986년까지도 재활용이 시작되지 않았습니다.

재활용품 수거제도조차 없었습니다. 원천감축량도 미미해서 90% 이상이 매립되었습니다.

1991년이 되어서야 재활용이 일부 시작되었습니다. 쓰레기 조각은 15~20%로 유지되었습니다. 그렇지만 현 상황에서 바뀐 것이 있다면 매립이 전체 폴리스티렌 폐기물 처리에서 차지하는 비중이 70%까지 줄었다는 것입니다. 이것은 원천감축, 재사용 및 재활용을 통해 가능할 수 있었습니다.

감사합니다. ☐