



有毒물질의 毒性평가

공업생산 및 인간활동의 고도화에 따라 수많은 화학물질이 생산, 이용되고 있고 그 결과 환경이 오염되어 생태계의 파괴와 아울러 국민건강에 위협을 주고 있다.

예컨데 중금속인 수은이 환경중에 배출되어 미나마다병이라는 공해병을 일으켰고 PCB와 같은 난분해성의 유기화합물이 환경에 배출되면 먹이연쇄를 통한 생물농축이 일어나고 이들 동식물을 사람이 식품으로 섭취하게 되어 궁극적으로 건강장애를 가져올 가능성이 잠재되어 있다.

환경오염물질 (environmental pollutant) 은 편의상 무기물과 유기물로 구분된다. 무기물로 대표되는 중금속은 환경내에서 그의 화학적 형태는 약간 변화될지라도 분해되지 않고 그대로 잔류하며 또한 인체내에 들어간 다음에도 체내에서 분해과정이나 그의 독성이 달라지는 커다란 화학적 변화를 받지 아니한다는 특성을 지니고 있다.

한편 유기물은 DDT와 같이 매우 안정하다고 하는 화합물이라도 환경내에서는 탈할로젠화 반응을 거쳐 다른 물질로의 전환이나 분해를 일으킨다. 유기물의 독성은 본래의 오염물질 자체가 나타내는 경우도 있고 환경내에서의 분해산물이나 생체내에서의 대사산물이 나타내는 경우도 있으므로 매우 복잡하다.

환경오염물질의 규제나 독성 평가에 있어서 우선적으로 행해지는 업무는 해당되는 물질의 분석

이라 할 수 있다. 오염물질의 분석에서는 미량으로 존재하는 성분을 가능한 한 정확하게 (accurate) 측정해야 된다. 특히 환경시료나 생체시료를 분석하는 경우에는 화학성분의 측정방법 자체보다는 시료의 채취 (sampling) 과정이나 전처리 과정에서 더 큰 오차가 발생하는 것으로 알려져 있다.

우리나라의 현실을 들여켜 볼 때 다른 연구자나 다른 실험실에서 얻어진 분석치간의 차이에 의해서 얼마나 많은 논쟁을 불러 일으켰고 사회적 문제를 야기시켰는지 우리의 기억이 생생하다. 이러한 문제의 발생은 분석방법의 신뢰성 (reliability) 때문에 야기된 것으로 특히 규제업무나 국제무역에 있어서 문제시되는 화학성분의 분석은 분석관리계획 (analytical quality control program)의 실시에 의해서 데이터의 신빙도를 올려야 되는 것이다.

예컨데 7년전 표준연구소에서 국내의 공공연구기관 7개를 대상으로 수질분석에 대한 분석정도를 비교한 적이 있다. 그 결과를 보면 놀랍게도 같은 성분, 같은 시료에 대하여 1 : 20 이라는 격차를 보여주고 있었다. 이와같이 큰 오차를 가지고서 분석한 데이터에 근거하여 법적 규제나 독성 평가에 들어갈 경우 또는 그 데이터가 매스컴에 보도될 때 그 문제가 어떻게 파악될 것인지 그리고 누가 피해를 볼 것인지는

자명한 일이다.

환경오염물질의 분석에 관여하고 있는 연구자들은 이러한 점에 유의하여 자기의 분석치에 대한 신뢰도를 향상시키도록 최선을 다해야 될 것이다.

오염물질이 환경에 배출된 다음에는 여러가지 환경요인에 의하여 확산, 이행, 분해, 농축 등의 과정을 거쳐 환경의 오염, 생태계의 변화를 초래한다. 그러나 오염물질의 이러한 환경내 행동 (environmental behavior)은 지역조건이나 기상조건에 따라 달라지므로 어떤 지역에서의 행동을 예측하려면 그 지역의 조건하에서 실험을 수행해야 된다. 그러나 이러한 시도의 연구는 국내에서 이룩된 것이 비교적 적은 편이다. 외국에서 수행된 모델실험이나 사례연구를 참고로 하여 연구자 나름대로 어렵하는 것이 우리의 현실이다. 환경과학자는 이러한 문제에 착안하여 연구를 수행해 주면 한국 사정에 적용할 수 있는 좋은 자료를 얻을 수 있을 것이다.

예컨대 어떤 하천이나 湖沼에서 물고기가 폐 죽음을 당했다든지 농업해충의 생태상이 변했다든지 또는 어느 지역의 주민에게 원인모를 피질이 발생했다든지 할 때 그 원인물질이나 발생 경위가 어떠한지 납득할 수 있을 정도의 체계적인 병인조사 (etiological survey)가 이루어졌는지 한번 묻고 싶다. 매스컴에서 한두번 기사화되다가 중단되면 사건이 끝나버리는 일과성의 행사를 반복하고 있는 것이다.

마지막으로 하고 싶은 말은 환경오염 물질에 대한 체계적인 위해평가 (risk assessment)를 시도해 주었으면 좋겠다고 생각한다. 유독물질의 위해평가에는 오래전부터 안전계수 (safety factor)를 적용하는 고전적인 방법이 수행되고 있으나 최근 새로운 기법들이 개발되고 있다. 규제당국에서는 각종 유해물질에 대한 안정성을 확보하기 위한 수단으로 오염기준을 설정하고 있고 이 기준을 초과하는지 여부를 계속적으로 모니터링 하고 있다. 이와같은 규제방법은 아쉬운 대로 문제를 미연에 방지할 수 있는 간단한 방

법이다. 그러나 오염기준의 설정에는 많은 고려 사항이 있어 신중한 결정이 내려져야 하는 것인데 우리나라와 같이 우리 고유의 자료가 부족하고 별로 경험을 축적하지 못한 입장에서는 그 기준이 비합리적인 경우가 흔히 있다.

환경오염의 기준은 궁극적으로 인체의 건강을 유지하기 위한 수단이다. 어떤 한가지 유독성 오염물질 예컨대 중금속 잔류농약 또는 유독가스 등의 환경기준은 여러가지 환경요인에 대하여 따로 따로 그 기준을 설정하고 이를 감시하고 있다. 그러나 여러가지 환경요인이나 음식물을 통하여 인체에 피폭 (exposure)되는 총량을 알아야 비로소 해당되는 유독물질에 대한 위해여부를 판정할 수 있는 것이다.

화학물질이 인체에 접촉 또는 침입하여 건강을 해치기까지의 모든 과정을 이해하는 일은 매우 중요하고도 복잡한 일이다. 우선 화학물질 자체의 독성, 환경시료에서의 오염수준 그리고 인체의 부위에 따른 노출정도를 종합적으로 파악해야 되는 것이다.

이러한 목적을 위한 조사연구는 국내에서 드물게 발표되고 있고 매우 단편적이거나 특정지역에 국한된 경우가 대부분이다. 따라서 전국적인 규모에서 문제되는 환경오염물질에 대하여 인체 피폭총량을 평가함으로써 국민건강에 대한 위해 여부를 가늠하는 동시에 현재 우리가 가지고 있는 환경기준치에 대한 타당성을 검토해야 될 것이다.

환경을 깨끗이 유지하고 인체 피해를 줄이기 위해서 갖가지 대책과 노력이 필요함은 두말할 나위가 없다. 환경화학이나 독성학에 관심을 기지는 필자로서는 이러한 목적을 달성하기 위해 위에서 설명한 몇가지 문제를 지적하는 바이다.

이서래 / 理學博士. 美國 미네소타대학교 대학원을 나와 현재 이화여자대학교教授. 한국환경농학회 부회장도 맡고 있다.