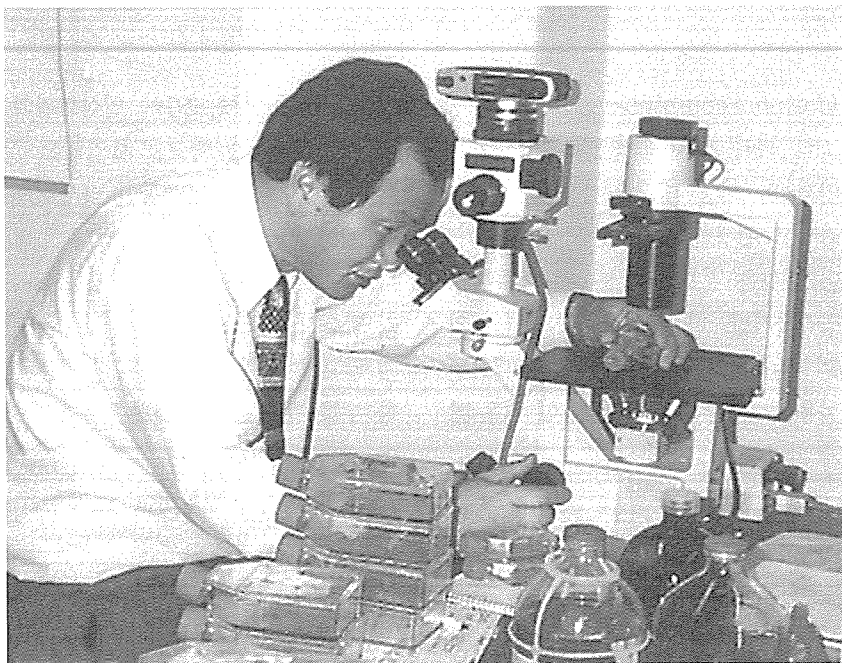


대구효성기톨릭대의대 교수

梁 在 昊

맹독성 발암물질 다이옥신연구 10년 인체서도 암유발사실 증명



최근 다이옥신과 같은 맹독성 발암물질에 대한 관심이 급증하고 있다. 그러나 실제로 다이옥신이 인체에서 암을 유발하는지에 대해서는 끊임없이 논란이 되어 왔다. 양재호교수(대구효성기톨릭대의과대학 약리학교실)는 지난 10여년간의 다이옥신 연구를 통해 다이옥신이 인체 세포에서도 암을 일으킬 수 있다는 사실을 증명해내 학계의 주목을 받고 있다.

양교수는 인체 피부가 다이옥신에 민감하다는 사실에 착안하여 인체 피부세포를 모델로 사용하여 다이옥신이 인체에서도 암을 유발한다는 것을 증

명해 냈다. 피부에서 추출된 인체 상피세포에 다이옥신을 노출시킨 결과 정상적인 형태의 세포가 발암성 세포로 변형되었고, 이 변형된 세포를 nude mouse에 투여한 결과 암(squamous carcinoma)이 발생했으며, 이 암 조직을 다시 떼어내어 분석한 결과 투여한 인체 세포에 의한 것임을 확인했다.

이 연구 결과는 비록 인체가 아닌 인체 세포단계의 실험이지만 다이옥신이 인체 세포에서 암을 일으킬 수 있음을 증명한 최초의 보고로 평가되고 있다. 이 연구 결과는 1997년 세계보건기구

(WHO) 산하의 암연구기구(IARC)가 다이옥신을 인체 발암물질로 분류하는데 중요한 자료로 활용되었으며, 지금도 다이옥신에 의한 인체 세포 발암화기전을 연구하는데 많이 인용되고 있다.

‘다이옥신 발암’ 최초의 보고

양교수의 연구 분야는 크게 보면 생명과학이며 좀더 좁혀 말한다면 환경독성학이라고 할 수 있다. 최근의 관심분야는 환경 위해성 물질의 발암성을 비롯한 여러 가지 독성의 작용기전과 인체 위해물질의 선별법 개발 등이다. 양교수는 인체 세포 배양기법을 통하여 환경 오염물질의 발암성과 암을 일으키는 기전을 분자 생물학적 측면에서 연구하고 있으며 인체 생식기 세포를 이용한 내분비계 장애물질의 선별법의 개발에도 관여하고 있다.

특히, 인체 자궁내막 세포를 이용한 다이옥신 반응 유전자 연구에서는 Plasminogen Activator Inhibitor-2 (PAI-2)와 Interleukin-1beta (IL-1b)가 민감한 반응을 보여 앞으로 다이옥신에 의한 인체 생식독성의 기전을 연구하는데 기여할 것으로 기대하고 있다. 불임과 통증 등의 여러 증상을 유발하는 자궁내막 증식증의 경우 1940년대에는 불과 3~4건만이 보고된 희

**대구효성가톨릭대 양재호교수는 인체 피부가 다이옥신에 민감하다는 사실에 착안하여
인체 피부세포를 모델로 사용하여 인체에서도 암을 유발한다는 사실을 증명한 과학자이다.
양교수의 연구결과는 다이옥신이 인체 세포에서 암을 일으킬 수 있음을 증명한
최초의 보고서로 평가되고 있으며 97년 세계보건기구 산하의 암연구기구도
다이옥신을 인체발암물질로 분류하는데 중요한 자료로 활용하고 있다.**

귀한 질병으로 기록되어 있으나 최근 통계에 의하면 미국에서만 6백만명 이상이 이 질병을 앓고 있다. 자궁 내막 증식증의 증가 추세는 우리나라에서도 일어나고 있다. 현재까지 가장 의심이 되는 원인은 환경 오염물질이라고 생각하고 있으며 이들 중 다이옥신과 PCB가 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다. 최근 원숭이를 대상으로 다이옥신을 5ppt(1조분의 1)만큼 10년간 투여한 결과 자궁내막 증식증이 심각하게 발생한 것으로 보고된 바 있다.

여기서 주목할 점은 5ppt라는 극미량은 인체가 background level로 자기도 모르는 사이에 노출되는 양이라는 점이다. 따라서 최근 증가하는 여러 질병이 환경 오염물질과 관련성이 있음을 강력히 시사하고 있다. 이러한 관점에서, 양교수의 자궁내막 세포 실험 결과는 다이옥신이 인체 자궁내막 세포에 작용하고 있음을 보이는 중요한 보고로써 앞으로 다이옥신에 의한 인체 생식독성 기전연구에 기여할 것으로 평가되고 있다.

양교수는 non-coplanar PCB에 관한 연구 등 그간의 실험 자료가 축적될 경우 지금까지 수행해온 위해성 평가에 거대한 지각 변동이 예상되며 이러한 조정을 통하여 더욱 정확한 인체

위해성 평가 모델의 개발과 향상이 가능할 것으로 생각하고 있다.

최근에는 독일의 뒤셀도르프대학교 환경의학연구소와 공동으로 발견한 다이옥신 반응 유전자인 rpt-1의 인체 세포 내 역할과 기능 등에 대해 연구하고 있으며, 현재는 미국 노스캐롤라이나주 Research triangle Park에 소재한 국립보건환경연구소(National Health and Environmental Effects Research Laboratory)에서 다이옥신 및 PCB류의 신경 독성에 관해 연구하고 있다.

내년 국제학술대회 유치도

또한 지난 98년 스웨덴 스톡홀름에서 개최된 제18차 국제 다이옥신 학술대회부터 국제 자문위원으로 활동하고 있으며, 아시아권에서는 일본에 이어 두번째로 국제 다이옥신학술대회를 국내로 유치하였다.

2001년 9월, 제21차 국제 다이옥신 학술대회가 경주에서 열릴 예정이며 조직위원회장을 맡아 성공적인 학술대회를 위한 준비가 차분히 진행 중에 있다. 양교수는 다이옥신 국제학술대회는 다이옥신 및 이와 관련된 환경오염물질의 독성, 분석, 역학, 위해성 평가 등 모든 관련 과학분야의 총 집합체라 할 수 있으며, 또한 이 분야에

서는 가장 오래되고 권위있는 학술대회로서 세계적인 명성을 지닌 학계, 관계, 산업계의 과학자들이 매년 참석하는 그야말로 세계적 이벤트라고 소개한다. 특히 이번 학술대회가 우리나라 환경문제 연구에 획기적인 전환점이 될 수 있도록 관계, 학계, 산업계의 모든 국내 전문가가 참여할 수 있는 대회로 적극 홍보할 예정이다.

양교수는 앞으로 인체 세포모델을 이용한 다이옥신 반응인자를 micro-array와 같은 기법으로 더욱 연구함으로써 다이옥신에 대한 민감한 생체 지표를 개발하고, Ah 수용체와 반응하지 않으면서도 신경독성 작용에 중요한 역할을 하는 non-coplanar구조의 PCB류의 작용기전에 대한 연구와 뇌조직 부위에 따른 작용특성을 중점적으로 연구해나갈 계획이다.

80년 영남대 약학대를 졸업한 양교수는 89년 미국 매서추세츠주립대에서 이학박사학위(환경독성학)를 취득했으며, 미국 국립보건원 암연구소 연구원, 독일 뒤셀도르프대 환경의학연구소 교환교수 등을 역임했고, 현재 대구효성가톨릭대의대 약리학교실 주임교수로 재직하고 있다.

가족으로 부인 장선미씨(39세, 약사)와 딸 은영, 아들 준석이 있다. ㉞

송해영<본지 객원기자>