

해외동정

방사선이 주변 세포에 미치는 효과

새로운 연구는 방사선 처리된 인간 세포가 방사선이 쏘여진 세포에서 엄청 멀리 떨어진 세포에도 손상을 준다고 보여준다. 실험은 최초로 세포 배양에서 불가사의한 "방관자 효과"가 처음 나타나고 조직에서 또한 나타나는 것을 보여준다. 이러한 발견은 저선량 방사선이 가정된 것보다 훨씬 위험하다는 관점을 지지한다.

1992년 방사선 생물학자들은 배양된 세포를 통한 실험으로 이온 방사선이 방사선을 쏘는 세포보다 훨씬 해롭다는 것을 발견했다. 주변 세포 또한 염색체 손상을 입는다. 최근 연구는 방사선에 의해 형성된 DNA에 손상을 주는 인자들이 배양 매체를 통해 확산되고 있음을 주장한다. 하지만 이러한 현상이 다른 메커니즘을 통해 서로 교통하는 조직이나 삼차원 내에서 서로 가깝게 밀집되어 있는 세포의 조직에서도 일어나는지는 알려지지 않았다.

뉴욕 시 콜롬비아 대학 David Brenner와 연구진은 알파입자방사선을 인위적으로 생성된 싹플의 적은 양에 적용시켰다. 그때 그들은 방사선의 영향 즉, 세포사멸, 프로그램된 세포 죽음 등의 범위를 알기 위해 두 개의 끝점을 측정했다. 두 개의 끝점은 세포사멸 또는 프로그램된 세포의 피사 그리고 세포핵으로부터 떨어져 나간 손상된 염색체의 파편인 소핵이다. 이러한 손상 표시는 타겟 세포에서 최대 1mm의 세포 또는 50~75 세포 직경에서 보이며, "이는 매우 긴 거리"라고 이번 주 Proceedings of the National Academy of

Sciences에 온라인으로 연구를 발표한 Brenner는 말했다.

그의 연구는 직접 방사선 세포보다 주변 세포들이 손상을 덜 받지만 주변 세포들과 방사선을 쬐지 않은 대조세포를 비교하면 평균 세포 사멸치에서는 2.8배, 미세 핵 수치에서는 1.7배 높다는 점을 보여주었다. Brenner는 "일부 계전 시스템 유형"을 통해 세포 간 방사선 이동에 의해 고통 신호가 야기됐을 것으로 의심했다.

조직에 방관자 효과를 지켜보는 것은 매우 흥미롭고 중요하다고 볼티모어 메릴랜드 대학의 방사선 생물학자 윌리엄 모건은 말했다. 위의 결과로 직접 쏘인 세포를 기준으로 계산한 것보다 저선량 방사선만이 더 위험한 것으로 나타났다. 그러나 어느 누구도 방관자 효과가 이로우지 해로우지 알 수 없다고 모건이 밝혔다. 변이를 일으킨 세포는 결국 암을 일으킬 수 있는데, 모든 손상 받은 세포가 죽는, 결국 방관자 효과에 암에 저항하도록 보호할 수 있기 때문이다.

상대적으로 높은 방사선 조사를 이용했던 콜롬비아 팀은 적은 방사선량이 어느 정도의 결과를 보일지 알 필요가 있다고 모건은 지적했다. Brenner 팀은 피부 조직에 한 개의 알파 입자만 조사하여 이러한 작업을 진행하고 있다.

<http://sciencenow.sciencemag.org/cgi/content/full/2005/907/3>

국제항공선 비행에 따른 방사선량 계산 시스템

국제선 항공기에 탑승한 경우에 노출되는 우주로부터의 방사선량을 자동적으로 계산할 수 있는 시스템이 독립행정법인 방사선의학 종합연구소에 의해 개발되어, 9월 16일부터 네트워크 상에 공개됐다. 35개 도시 항로에 제한적이긴 하지만, 이 연구소는 "일상생활

과 X선 검사 등에서 노출되는 방사선에 비해서도 그다지 높지 않다는 사실을 알 수 있다"고 밝혔다.

이 시스템을 적용해 보면, 나리타, 칸사이의 국제공항에서 구미, 아시아 등 주요 35개 도시를 비행하는 경우에 노출되는 평균적인 우주방사선량을 알 수 있

다. 계절과 고도, 태양활동의 강약 등으로 변동하기 때문에, 목적지뿐만 아니라 비행하는 달도 지정하게 된다. 예를 들면, 이번 9월에 나리타와 뉴욕을 왕복하면 0.17밀리 시벨트, 칸사이와 서울을 왕복하면 0.009밀리 시벨트가 된다.

항공승무원의 연간 피폭량은 평균적으로 3~4밀리 시벨트로 추정된다. 일본 문부과학성은 현재 항공승무원의 목표치를 연가 5밀리 시벨트 이하로 하는 지침

안 작성을 추진하고 있다.

국제연합위원회 보고에 따르면, 지상에서도 자연계로부터 연간 평균 약 2.4밀리 시벨트 정도의 피폭이 발생한다. 단지, 지역에 따라 차이가 있긴 하다. 참고로 흉부 CT촬영 검사를 받으면 7밀리 시벨트 가까이 피폭된다.

<http://www.asahi.com/science/news/TKY200509170062.html>

우주 방사선의 거동

여름 액션 영화 판타스틱4에서 대담한 우주 탐사원들이 강력한 방사선 폭발에 노출되어 일단 지구에 되돌아오자 엄청난 힘을 갖고 눈에 보이지 않는 슈퍼 파워를 갖게 됐다. 그 전제는 공상과학이지만, 지구를 순환하는 방사선은 우주 비행사와 궤도를 순환하는 위성에게 모두 영향을 준다. 두 Van Allen 방사선 벨트의 거동은 현재 과학자들이 그 거동을 더 잘 예측하고 인체와 우주왕복선에 미치는 위험을 줄이는데 도움이 되는 보고서에서 설명됐다.

지구 자기장 내부에 갇힌 하전입자는 지구에서 거의 20,000km 위에 위치한 Van Allen 방사선 벨트를 구성한다. 태양 폭풍으로 이들 구역의 거동이 증가하지만 충전된 입자의 양에 변화를 일으키는 것이 무엇인지는 명확하지 않았다. British Antarctic Survey의 Richard B. Horne과 동료들은 2003년 겨울 2개의 보기 드문 우주 폭풍 시 Van Allen 벨트 구역의 전자가

배출된 데이터를 분석했다. “방사선 벨트가 재형성되면 오래된 입자 가속화 이론에 따라 증가하지 않았다”고 Horne은 설명했다. “남극대륙 및 CLUSTER 임무 위성에서 과학적 도구를 사용함으로써, 매우 낮은 주파수의 전파가 입자 가속화를 일으키고 벨트를 강화했음을 보여주었다”고 Horne은 말했다.

1~2일 간 이 전파 가속화는 충전된 입자의 강도를 3배 이상 높일 수 있다고 과학자들은 ‘네이처’ 오늘자에서 발표했다. “새로운 정보를 통해 방사선으로 인해 위성과 임무가 매우 위험할 때를 예측해야 하는 우주왕복선 운전자 및 우주 기상 예보자들은 도움을 얻을 것”이라고 Horne은 말했다. “이를 통해 계기 및 시스템의 손상을 방지하고 우주 비행사들은 건강상의 위험을 막을 수 있을 것”이라고 Horne은 덧붙였다.

<http://sciencenow.sciencemag.org/cgi/content/full/2005/908/3>

