

AP-07

상승작용에 관한 수학적 모델 수립 및 실험적 검증

김진규, 이병헌, 천기정, V.G. Petin*

한국원자력연구소, *MRRC RAMS

이온화 방사선과 기타 유해환경인자 간의 복합작용은 무영향 (또는 판별 불가), 부가반응, 길항작용 그리고 상승작용 (또는 초부가반응) 등 네 가지 주된 양상중의 하나로 나타날 수 있다. 실제로 상승작용에 관해 얻어진 실험결과는 상당히 많지만 이들을 이용하여 상승작용의 정도를 예측하거나 최적값을 산출해 내기 어렵다는 사실 때문에 수학적 모델 개발의 필요성이 절실하게 요구되고 있다. 이온화 방사선과 기타 요인 환경유해물질, 돌연변이원, 발암원 등이 이온화 방사선과 복합적으로 작용할 때 생물체에 나타나는 반응의 상승효과는 다음과 같은 두 가지 가설로 설명될 수 있다. 첫째는 이온화 방사선과 기타 요인의 복합적으로 작용할 때 일어나는 상승작용이 세포의 손상회복 능력을 저해하는 기작이라는 가설이다. 둘째로는 두 가지의 요인 각각에 의해 유발된 준손상 (sublesion)간의 상호작용이 치사에 이르게 하는 부가적 손상을 유발한다는 설명이다. 즉, 각각의 요인에 의해 유발된 준손상들의 상호작용에 의해 주요한 생물손상이 부가적으로 유발되는 것이 곧 상승작용으로 나타나는데, 이때 각각의 요인에 의해 유발된 준손상들은 치사에 이르게 하는 효과를 갖지는 않는다. 이와 같은 가설을 전제로 단순한 수학적 모델을 수립하였다. 이 모델을 이용하여 두 요인의 복합작용에 의해 나타나는 상승작용의 최대값은 물론 이때의 조건 그리고 적용된 각 요인의 강도에 대한 상승작용의 의존도를 예측해 낼 수 있다. 바이러스, 세균포자, 효모 및 포유동물 세포에 대한 고온과 이온화방사선 동시적용 실험 자료를 이용하여 수립된 모델이 타당함을 검증하였다.

Key words : 방사선, 고온, 상승작용, 수학적 모델