

유해자외선(UV-B) 지수 예보법에 관한 기초연구

김유근, 이화운, 문운섭*

부산대학교 대기과학과

지표면에 도달하는 태양 UV-B(280~320nm) 복사는 에너지 측면에서 약 0.5% 정도이나 대기중 오존량의 변화에 따라 지상에 도달하는 강도가 크게 변화므로 생물학적 측면이나 대기환경학적인 측면에서 볼 때 매우 중요한 복사 영역이다. 약 20년 동안 인간활동에 의한 성층권의 오존감소는 지표면의 유해자외선(UV-B) 복사를 증가시켜 UV-B에 대한 인간의 노출이 염려된다. UV-B 증가로 인해 나타나는 일차적 결과는 피부와 눈이다. UV-B는 피부 속의 비타민 D₃를 형성할뿐 아니라 sunburn의 주요 원인이며 면역체계에 영향을 준다. 또한 snowblindness, 백내장, 피부와 눈의 노화 및 피부암을 일으키는데 중요한 요소가 된다. 그러나 UV-B level의 변화에 대한 대중의 관심은 UV-B 기후학과 성향에 대한 폭넓은 이해를 가져오지는 못했다. 대부분의 사람은 UV-B level이 오존 level의 반응에 의해 변화한다고 인식하는 반면 UV-B가 시간(년)과 위도의 변화에 의해 강력히 영향을 받는다고 생각하지 않는다. 더우기 얼마나 많은 UV-B가 지난 과거동안 변화하였는지에 대한 혼돈은 생물학적으로 유해한 UV-B가 과거 10년 전의 것의 2~3배 일 것이라는 강한 인상을 남겼다. 따라서 이러한 혼돈을 완화시키고 사람들에게 광범위한 UV-B 노출을 회피하는데 유효한 정보를 제공하기 위해 여러나라에서는 일일 UV-B 수준을 포함하는 교육적 노력을 시작하였는데 이것이 UV 지수(index)로 알려졌다.

현재 UV 지수 프로그램은 미국, 캐나다, 네덜란드, 핀란드, 일본, 스웨덴, 호주, 뉴질랜드에서 사용하고 있다. 일반적으로 이들 지수는 그들의 매일 지수를 산출하기 위해 서로 다른 기구를 사용하고 국민에게 정보를 전달하기 위해 상이한 방법을 사용한다. 매일 지수를 산출하는 기본적인 방법은 복사전달모델이나 관측치를 사용하는 것이다. 이때 UV값은 금일의 UV level에 대한 기록과 다음날 UV level에 대한 예보로 대중에게 발표된다. 이때 UV-B 지수는 대중이 지수를 적합하게 해석할 수 있도록 교육캠페인과 거의 항상 함께한다. 그 교육적 정보구조의 첫째는 지수값의 의미를 어떻게 개개인에게 상이하게 관련되어 있는지 대중에게 알리는 것이며, 둘째는 일반적인 UV 특성을 대중에게 알리는 것으로 예를 들면 유해한 피부효과 외에 UV는 면역체계를 억제하고 눈을 손상시킬 수 있다는 것을 인식시키는 것이다. 그리고 세번째는 UV 노출을 최소화하

기 위해 채택할 수 있는 방법이 무엇인지를 설명하는 것으로써 이것은 노출회피, 보호의류, 안경과 sunscreen 등을 포함하고 있다.

각국의 UV 지수에 대한 서로 다른 선택은 모두가 주의깊게 만들어졌으며 그 나라와 지역에 적절하다. 그러나 이러한 다른 선택은 여행자가 이해할 수 있는 단일 UV 지수를 만들지 않았다는데 문제가 있을 수 있다. 예를들어 UV 지수가 7일때 그에 상응하는 UV 복사를 이해하고 믿고 있는 여행자들은 다른 나라에서는 14가 된다는 것을 깨닫지 못하기 때문에 피부를 심하게 태울 수도 있다는 것이다. 세계 인구가 점점 더 이동적이기 때문에 표준 UV 지수 체계는 매우 필요하다. 다행히도 표준화는 여러나라가 UV 지수 체계를 개발하는 과정에 있으므로 곧 실현될 것이다. 모든 나라가 그들의 현재 지수가 국제표준으로 변화하기 위해 표준 UV 지수개발에 대한 노력을 할 것이며 그러한 측면에서 각국의 UV 지수특성을 조사할 필요가 있다.

신뢰도 높은 UV-B의 모수화, 수치 및 통계 모델을 통해 UV-B의 미래치를 예측하고 또한 정량적인 UV 지수를 산출하는 종합적인 UV-B 예보시스템을 개발하기위해서는 먼저 UV-B 관측치의 시간변화(Fig. 1) 및 시간적산누적분포도가 필요하다.

UV-B 지수 산정은 각국에 따라 여러가지 방법이 있으나 본 연구에서는 Fig. 2와 같은 방법으로 산정하였다.

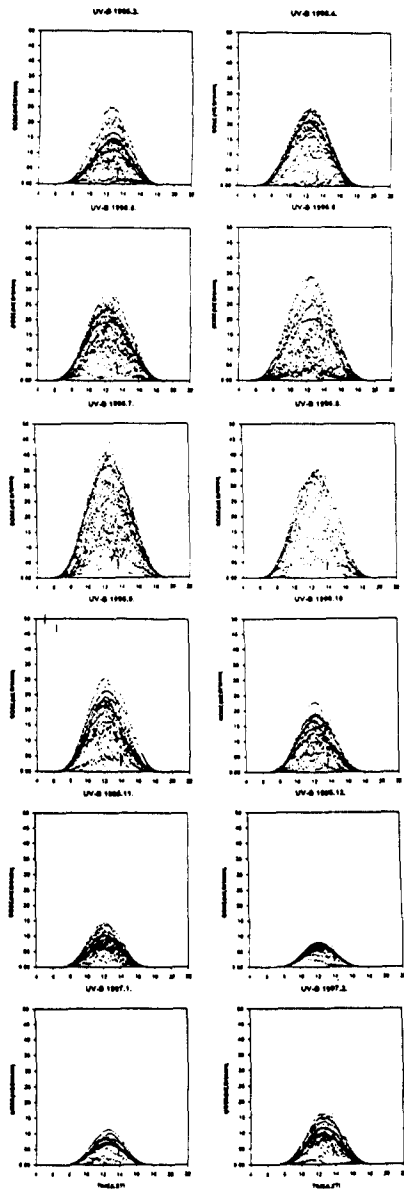


Fig. 1. Daily variation in global solar UV-B irradiance(Mar. 1996~Feb. 1997).

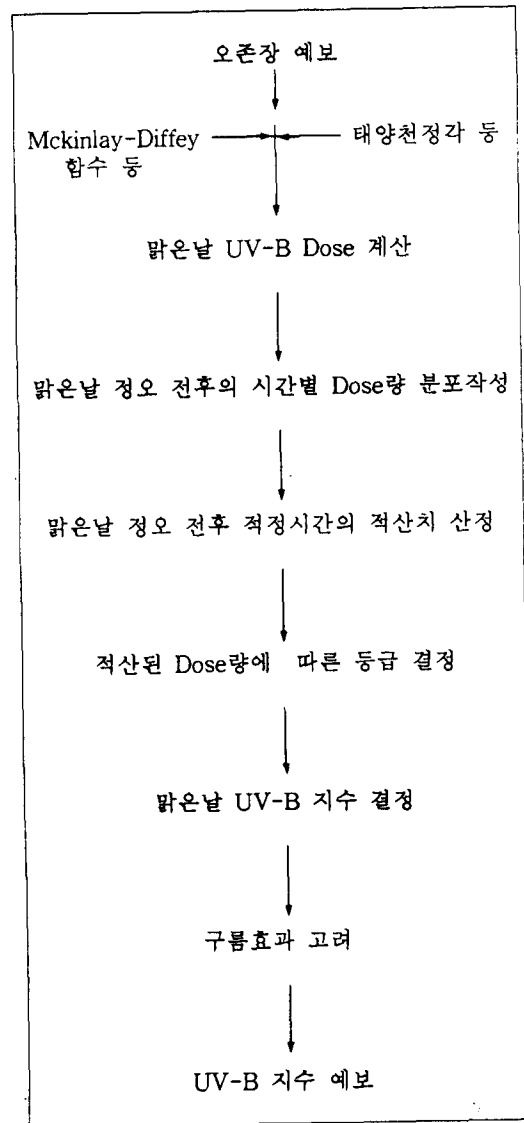


Fig. 2. The calculation of UV-B Dose and Index