

분광기를 이용한 해상 자외선 지수 추정 방법

한태현* · 양현** · 문정언** · 김원국** · 조성익** · 이정환**

, ** 한국해양과학기술원

A Method for Estimating Maritime UV Index using Spectrometer

Tai-Hyun Han* · Hyun Yang** · Jeong-Eon Moon** · Wonkook Kim** · Seong-Ick Cho** · Jung-Han Lee**

, ** Korea Institute of Ocean Science and Technology (KIOST)

핵심용어 : 자외선, 자외선 지수, 분광기

Key Words : Ultra Violet Radiation, UV Index, Spectrometer

1. 개요 및 연구목적

산업화에 따른 환경오염은 오존층을 파괴시키고 있으며, 이는 자외선의 증가를 불러일으켰다. 이러한 자외선은 사람 세포의 DNA를 파괴하여 피부암, 눈병 등의 질병을 일으키는 것으로 잘 알려져 있으며, 이를 예방하기 위해 상황에 따라 적절한 자기 보호 수단을 취할 것을 세계보건기구에서 권고하고 있다. 따라서 선박 근무 및 레저 활동 등의 해양활동을 하는 사람들에게 정확한 자외선 지수(UV Index; UVI) 정보를 제공하고, 해상에서의 단장기 변동성 및 계절 변동성을 연구할 필요가 있다. 본 연구에서는 저가형 분광기(Spectrometer)를 사용하여 선상에서 자외선 지수를 측정하여 정보를 제공하는 방법을 고찰하고 제안하였으며, 정확한 측정을 위해 향후 고려하여야 할 사항을 제시하였다.

2. 연구방법

본 연구에서는 일반적으로 실험실에서 사용되는 저가형 분광기를 실외에 설치하고 광케이블로 연결된 수광부에 코사인 리셉터(Cosine Receptor)를 달아 태양 복사조도(Solar Irradiance)를 측정하였다. 수광부는 주변의 영향을 최소화하기 위해 2m 길이의 봉에 고정하여 수직으로 세웠고, 수광부의 높이는 별도로 측정하였다.

측정은 소청초 종합해양과학기지(37.4°N; 124.7°E; 40m)에서 이루어졌으며, 오전 8시부터 오후 6시까지 10시간 동안 5분마다 1번씩 태양 복사조도를 측정하였다. 측정된 태양 복사조도의 280~400nm 파장대 측정값에 파장별로 사람의 피부에 미치는 영향이 다름을(Weighting function for erythema, McKinlay-Diffey, 1987) 계수로 가중하여 자외선 지수를 산출하였다.

3. 결과 및 고찰

소청초 해양과학기지는 흔들리지 않는 해상위의 플랫폼으로 안정적인 측정이 가능하였으며, 태양 천정각(Solar Zenith Angle)이 작아질수록 자외선 지수 값이 커짐을 확인할 수 있었다. 정확한 측정을 위해서는 주변에 빛의 경로를 막는 장애물이 없어야 하므로 선박 등의 플랫폼에 설치할 경우 플랫폼의 가장 높은 곳에 태양 분광기의 수광부를 설치하는 조치가 필요하다. 또한 정기적으로 분광기를 교정하고, 수광부를 청소하여야 한다.

데이터의 수집 및 전송을 위해 사용된 노트북을 스틱 PC 등의 소형화 기기로 대체하면 보다 간편하게 설치 및 유지보수가 가능할 것이다. 측정된 값의 정확도를 높이기 위해서 부정확한 관측 값의 제거가 필요하며, 이를 위해 수광부의 기울기(Inclination) 관측이 필요하다고 생각된다.

4. 결론 및 향후연구

저가형 분광기를 이용한 자외선 지수 추정 방법의 장점은 고가의 해양용 분광기 없이도 높은 분광 해상도의 태양 복사조도 값을 얻을 수 있다는 데 있다. 저가형 분광기를 통해서도 충분히 지속적인 관측이 가능함을 확인하였으며, 다양한 플랫폼에서 사용이 가능할 것으로 사료된다.

향후 연구로 해양과학기지, 선박, 연안 등 다양한 장소에 자외선 지수 측정 시스템을 설치하여 지속적으로 각 해황에 따라 노출되는 자외선 변화량을 측정해 볼 계획이다. 장시간의 관측과 데이터 축적을 통해 적정한 정보제공 주기를 산정하고 보완한다면, 해양의 광학적 단장기 변화 모니터링 및 해양활동 안전에 정확한 지표 제공을 할 수 있을 것으로 기대한다.

* First Author : thhan@kiost.ac.kr