한국대기환경학회 2002 추계학술대회 논문집
Proceeding of the 34th Meeting of KOSAE (2002)
Korean Society for Atmospheric Environment

1E3) 신라문화권 지역에서 산성대기오염물질 침적량 추정

Estimation for the Reduction of Atmospheric Deposition of Air Acid Pollutions in Silla Culture Region

이 승일
서라벌대학 환경과학과

1. 서론

경주시는 신라 천년의 고도로서 신라의 역사와 문화가 아직도 곳곳에 남아 있는 국내 최대의 역사도시이자 유적도시로 잘 알려져 있으며, 세계적으로 역사적인 문화가치를 인정받아 유네스코에 의해 세계문화유산으로 지정된 불국사, 석굴암, 남산 및 고분군 등의 문화재가 분포하고 있다. 특히, 경주시 지역에는 다보탑, 석가탑, 석굴암 및 불상 등 세계적으로 유명한 석조문화재가 고밀도로 분포되어 있다.

한편, 지리적으로 경주시는 우리나라 영남지역의 동해안변에 위치하고 있는 동북쪽으로 세계유수의 철강공업도시인 포항시와 인접하고 있으며, 남동쪽으로는 역시 세계적인 규모의 중화학공업 및 기계공업도시인 울산광역시와 인접하고 있다. 이에 따라 이들의 대규모 공업지역에서 배출된 고농도의 대기오염물질이 해풍과 산곡풍에 의해 주기적으로 경주시지역으로 유입될 가능성이 있으며, 이렇게 유입된 대기오염물질에 의해 경주시지역에 산재되어 있는 석조 또는 목조문화재의 부식이 가속화될 우려가 있다는데 주목하지 않을 수 없다. 그러나, 인접지역에서 인위적으로 배출된 산성 대기오염물질이 경주지역에 어느 정도 유입되고 어느 정도 축적되는지, 또한 문화재의 부식에 어는 정도 영향을 끼쳐왔으며, 향후 어느 수준으로까지 영향을 미칠지는 아직 기초적인 상황조차도 파악되지 않고 있는 실정이다.

따라서, 기상모델을 사용하여 경주시 인근의 대기오염물질이 다량 발생되고 있는 울산시 및 포항시지역으로부터 경주시 지역의 문화재로 유입되는 산성대기오염물질의 침적량을 추정하여 향후, 신라문화권지역에 위치한 노출문화재의 산성부식에 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

본 연구에서 사용된 대기확산모델은 기상모델모드가 내장된 PAPM을 사용하였다. 모델링 대상지역은 경주시 불국사를 중심으로 동쪽 22km, 서쪽 23km, 남쪽 54km 및 북쪽 36km의 지역이었고 이 지역에 대하여 격자간격을 1km로 하여 기상장을 산출하였으며, 이와같이 산출된 기상장을 기상대의 지상관측망 데이터와 기상청의 자동기상관측망 데이터를 이용하여 매3시간 간격으로 연속적인 자료동화를 실시하였다.

또한, 사용된 대기확산모델의 검정 및 보정은 Passive sampler를 이용하여 측정한 SO_2와 NO_2의 2가지 측정데이터를 이용하였으며, Passive sampler를 이용한 대기오염측정은 2002년 9월부터 10월에 걸쳐 1개월간 대상지역내의 30개지점을 선정하여 실시되었다. 측정지점의 선정은 대기오염도 자동측정망 7개 지점과 대표문화재 피해우려지점인 불국사 1개지점 및 대상지역내에서 소구역별로 주변의 대기오염도를 대표할 수 있는 22개 지점으로 선정되었다. SO_2의 경우는 주요 배출원은 점오염원이고 대기로 배출된 후 비교적 반응성이 적기 때문에 배출원에서의 농도와 주변 대기중에서의 농도가 서로 상관성이 높기 때문에 모델의 검정 및 보정자료로 활용하였으며, NO_2의 경우는 대기로 배출된 후 반응성은 높지만, 주요 배출원이 SO_2와 달리 선오염원임을 감안하였다. 그리고 대기중에 노출된 Passive sampler로부터 수거된 여지는 초음파 추출기로 이온성분을 추출한 후 이온크로마토그래피를 사용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

울산광역시 중화학 공업단지 및 포항시 철강공업단지로부터 발생된 산성대기오염물질이 석조 문화재가 다량 분포되어 있는 경주시 지역으로의 유입 및 침척가능성을 조사하기 위하여 경주시, 포항시, 울산광역시 및 대구직할시 등 신

라권 문화지역에 대하여 PAPM을 사용하여 실시한 대기오염확산모델링 결과, 포항시 철강공단 및 울산광역시 중화학 공업단지 등 인근 지역에서 배출된 대기오염물질이 경주시 지역으로 유입, 침적되어 경주시 지역에 다수 산재되어 있는 석조 문화재의 급속 건식부식 및 습식부식을 유발하는 것으로 판단된다.

향후, 문화적으로 가치가 지대한 경주시 지역의 석조문화재를 보다 안전하게 보존하기 위하여 보다 정밀하고 장기적인 조사를 요구된다.