한국환경과학회 봄 학술발표회지 제15권(제1호), 72~73, 2006
Proceedings of the Korean Environmental Sciences Society Conference, May, 19~20, 2006

OA14) 황사의 장거리수송이 한반도 지표 대기질에 미치는 영향 분석

송상근*, 김유근
부산대학교 대기과학과

1. 서 론

과거 오랫동안 황사에 대한 많은 연구가 이루어져 왔다. 황사의 화학적/물리적 특성 연구뿐만 아니라 주로 일기도를 이용한 종관기상장 분석 연구(Chun et al., 2001; Kim et al., 2006), 라이더(lidar), 썬포토메터(sun photometer) 등을 이용한 황사의 광학적 특성분석 연구(정창훈 등, 2003), 모델링을 통한 황사의 수송 및 침적과정의 수치모의(In and Park, 2002) 등 보다 집중적인 연구가 수행되었다. 하지만, 우리나라에서는 여전히 중국 사막 및 고원지대의 기상 및 대기질 현황을 정확히 모르고 있을 뿐 아니라, 발원지에서의 황사 배출 현황 또한 많은 불확실성을 가지고 있는 실정이다. 따라서 발원지에서 우리나라로 유입되는 황사의 수송과정과 그 영향을 정량적으로 분석한 상세연구는 다소 부족한 편이다. 본 연구에서는 지난 몇 년 동안 가장 최악의 황사 사례를 기록했던 2002년 3월 21~23일을 대상으로 황사 수송이 한반도 지표 대기질에 미치는 영향력계수(impact factor)를 산정하였으며, 이는 향후 한반도 대기질 관리 및 개선을 위한 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다.

2. 자료 및 방법

연구기간동안 황사의 장거리수송 및 그 영향을 분석하기 위하여 인공위성 및 종관일기도 자료와 한반도 주요 대도시 및 국가배경지역의 지표 대기질(PM_{10}, SO_2 등) 농도자료를 이용하였다(Fig. 1). 대기질 자료는 한반도 주요 대도시인 서울(27개 지점), 대전(3개 지점), 광주(4개 지점), 대구(6개 지점), 부산(9개 지점), 강릉(1개 지점), 그리고 국가배경지역인 거제 저구리, 북제주 고산리, 태안 파도리, 강화 석모리 등의 환경부 산하 대기질 측정소에서 수집된 것으로, 전 관측지점의 시간별 평균자료를 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 인공위성 및 먼지농도를 통한 황사 관찰

본 연구에서는 NOAA와 SeaWiFS 에서 관측한 인공위성 영상을 통해 황사의 이동경로를 분석하였다. 한반도 내 가장 심한 황사영향을 주었던 2002년 3월 21일에 우리나라 전역에서 매우 많은 황사입자가 분포하고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 사례기간동안 주요 대도시에서 관측한 시간별 평균 PM_{10} 농도 변화를 분석한 결과, 모든 대도시에서 3월 21일 정오를 기점으로 1000 $\mu g\ m^{-3}$을 초과하는 먼지농도를 볼 수 있었다.

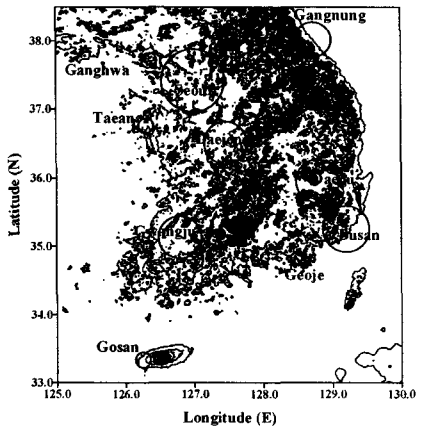

Fig. 1. Map showing the location of major cities and background sites in Korea.

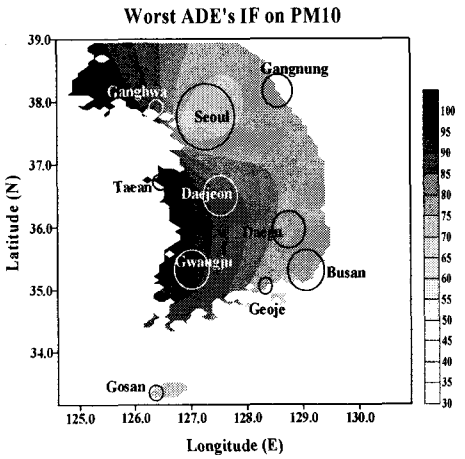

Fig. 2. The spatial distribution of PM_{10} impact during the study period. The unit is represented by color scale (%).

3.2. 황사 수송에 의한 대기질 영향력계수 산정

본 연구에서는 황사의 장거리수송이 한반도 지표 대기질에 미치는 영향력계수를 산정하기 위해 Lin et al. (2005)에 의해 제시된 에어러솔 장거리수송이 Taiwan의 대기오염물질에 미치는 영향을 계산한 경험식을 이용하여 계산하였다. Fig. 2는 최악의 황사 사례시 영향력계수를 나타낸 것으로 대부분 도시(서울 제외)에서 90%를 초과하였으며, 이는 황사 수송의 영향이 다른 국지배출의 영향보다 다소 컸음을 잘 나타내준다.

감사의 글

이 연구는 한국과학재단이 지원하는 SRC 기후환경시스템연구센터의 지원으로 이루어졌다.

참 고 문 헌

정창훈, 전영신, 최병철, 2003, OPC(광학적 입자 계수기)로 측정한 2001년 서울지역 에어로졸의 입경 분포, 한국대기환경학회지, 19, 515-528.

Chun, Y., K. O. Boo, J. Kim, S. U. Park, M. Lee, 2001, Synopsis, transport, and physical characteristics of Asian dust in Korea, J. Geophys. Res., 106, 18461-18469.

In, H. J., S. U. Park, 2002, A simulation of long-range transport of Yellow Sand observed in April 1998 in Korea, Atmos. Environ., 36, 4173-4187.

Kim, Y. K., S. K. Song, H. W. Lee, C. H. Kim, I. B. Oh, Y. S. Moon, Z. H. Shon, 2006, Characteristics of Asian dust transport based on synoptic meteorological analysis over Korea, J. Air & Waste Manage. Assoc., 56, 306-316.

Lin, C. Y., S. C. Liu, C. C. K. Chou, S. J. Huang, C. M. Liu, C. H. Kuo, C. Y. Young, 2005, Long-range transport of aerosols and their impact on the air quality of Taiwan, Atmo. Environ., 39, 6066-6076.