

**PF8) 2001 ACE-Asia 기간동안에 관측된 GMS-5 위성에서의  
에어로솔 광학두께: 황사사례를 중심으로**  
**Investigation of Aerosol Optical Depth Retrieved from  
GMS-5 During ACE-Asia 2001 : Case Study of Asian  
Dust Period**

이권호<sup>1)</sup>, 홍천상<sup>1)</sup>, 김정은<sup>1)</sup>, 류성운<sup>1)</sup>, 김영준<sup>1)</sup>, 최병철<sup>2)</sup>, 김지영<sup>2)</sup>  
광주과학기술원 환경공학과, 환경모니터링 신기술 연구센터<sup>1)</sup>  
기상연구소 응용기상연구실<sup>2)</sup>

**1. 서 론**

인공위성에 의한 대기 에어로솔의 관측방법은 에어로솔이 기후에 미치는 영향의 평가에 있어서 중요한 요소가 되었다. 기본적으로 인공위성 원격탐사자료는 가시광선 영역역대의 밴드에서 대기중의 분자들이나 에어로솔에 의한 산란효과에 의해 영향을 받는다. 황사 현상과 같은 먼지구름은 인공위성 영상에서 쉽게 보이며 이러한 먼지 구름이 복사 강제 효과에 대한 기여도가 클것으로 예측된다. 일명 아시아 먼지(Asian Dust)로 불리우는 황사는 대기 경계층위로 먼지를 들어올리는 먼지 폭풍에 의해 중국 내륙지방에서 장거리 이동을 하게된다. 황사의 장거리 이동에 관한 연구는 *Zhang et al.* [1993a] 과 *Schneider et al.* [1990] 에 의해 조사되었다. 본 연구에서는 GMS-5 기상위성을 이용하여 황사역에 관한 정보를 추출하기 위하여 매시간별 관측된 가시영역 영상에서 황사에 의한 먼지구름의 시간별 이동모습을 나타내었다. 또한 위성영상에서 분석된 에어로솔 광학두께(AOD)와 지상에서 관측한 것과의 비교 자료는 위성자료의 정확도를 높여줄 것으로 기대 된다.

**2. 연구 방법**

GMS-5 위성자료를 이용한 황사 에어로솔의 모니터링의 일환으로 황사역이 강조된 위성영상을 얻기 위하여 에어로솔 광학두께를 척도로 나타내었다. 그러기 위하여 Mie 산란 이론을 토대로 한 MODTRAN3 모사를 통하여 황사의 존재시 위성에서 감지되는 복사량을 이론적으로 계산하였으며 이 과정에서 황사 에어로솔의 물리·광학적 성질에 대한 고찰이 이루어졌다. 여기서 위성에서 감지된 복사량은 대기 광학두께의 함수이므로 MODTRAN 3 시뮬레이션 결과를 통해 얻어진 LUT(Look-Up Table)을 이용하여 광학두께를 구할 수 있다. 그리고 2001년 봄에 수행된 ACE-Asia기간동안에 발생한 주요 황사 사례를 통하여 위성영상과 지상복사관측자료를 비교하여 신뢰도를 검증하였다. 지상관측자료는 기상연구소에서 2001년 ACE-Asia 기간동안 제주고산에서 sunphotometer를 이용하여 관측된 AOD자료와  $\alpha$ (Angstrom Exponent)를 사용하였다.

**2.1 사례 1 (2001년 3월 20~22일)**

그림 1은 GMS-5의 가시영상에서 구름이 제거된 AOD분포와 지상관측자료와 비교를 나타내고 있다. 일반적으로  $\alpha$ 가 크게 나타나는 것은 미세입자가 주를 이루고 있는 것을 의미하며 반대로 작은 값은 조대입자가 대기중에 많이 존재하고 있는 것을 의미한다. 따라서 대부분의 황사입자가 거대 입자역에 속한 것을 염두에 둘 때 3월 20일부터 한반도 북쪽에서 이동하는 황사띠는 22일까지 영향을 미쳤으며 22일 오후엔 제주도를 통과하면서 강한 AOD(>1.5)값과 함께 매우 낮은  $\alpha$ (<0.2)값을 보임으로서 이때 매우 강한 황사현상이 있었음을 알 수 있다. 그리고 3월 20일 오전에는 위성영상에서 보이듯이 제주도가 황사영역에 들어가지 않았음에도 불구하고 높은 AOD값과 높은  $\alpha$ 값을 나타내고 있어 미세입자에 의한 영향을 받고 있음을 짐작할 수 있다.

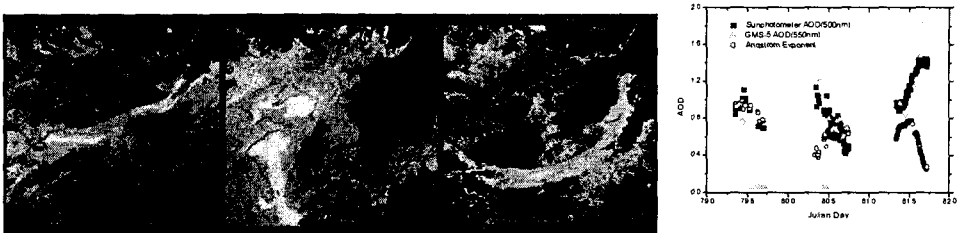


Fig. 1. GMS-5 retrieved AOD at UTC 0630 on March 20 (left), at UTC 0030 on March 21 (middle), and at UTC 0630 on March 22 (right), Comparison Sunphotometer measured AOD to GMS-5 measured AOD and Ångstrom exponent for case 1 at Kosan, (METRI ).

## 2.2 사례 2 (2001년 4월 13~14일)

그림 2는 4월 13일에 발생한 황사에 대한 위성 AOD영상과 지상관측자료와의 비교이다. 4월 13일 오후에 황사역은 제주도에 영향을 심하게 미치기 시작하며 이때 AOD값은 매우 크게 나타나고 있으며 (<0.8) 사례1과 같이 매우 적은  $\alpha$ (<0.4) 값을 보이고 있다. 4월 14일에는 황사가 거의 사라지고 이에 따라 AOD값도 낮아지는 반면  $\alpha$ 값이 커진 것을 알 수 있다.

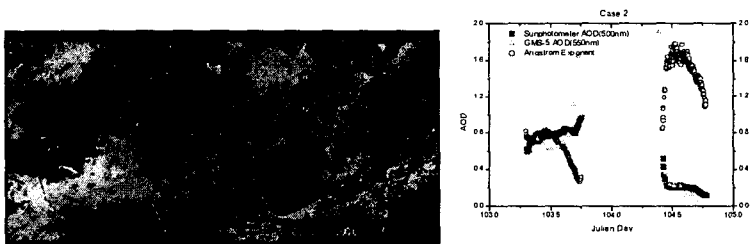


Fig. 2. GMS-5 retrieved AOD at UTC 0630 on April 13 (left) and at UTC 0030 on April 14 (right)., Comparison Sunphotometer measured AOD to GMS-5 measured AOD and Ångstrom exponent for case 2 at Kosan, (METRI )

## 3. 결론 및 향후 전망

GMS-5위성을 이용하여 황사에 관한 영상분석을 수행하여 한반도 인근지역에서의 황사 이동모습을 나타내어 본 결과 시각적으로 식별할 수 있는 황사의 이동모습이 나타났다. 또한 위성영상에서 도출된 AOD값과 지상에서 관측된 값과의 비교를 통하여 위성영상자료의 검증을 시도한 결과 만족할 만한 결과를 나타내었다. 인공위성을 사용한 대기 에어로솔의 모니터링 연구에 있어서 많은 발전이 기대 된다.

## 사 사

본 연구는 광주과학기술원 환경모니터링 신기술연구센터를 통한 한국과학재단 우수연구센터 지원금 및 두뇌한국 BK21사업 지원금에 의한 것입니다.

## 참 고 문 헌

- Schneider, B., N.W. Tindale, and R.A. Duce, Dry deposition of Asian mineral dust over the Central North Pacific., *J. Geophys. Res.*, 95 (7), 9873, 1990.
- Zhang, J., S.M. Liu, and X. Lu, Characterizing Asian wind-dust transport to the Northwest Pacific Ocean: Direct measurements of the dust flux for two years., *Tellus*, 45 (4), 335, 1993a.