

GE3)

GMS-VISSR의 Split Window 적외온도차를 이용한 황사탐지 Detection of Asian dust Using difference TBBs of GMS-VISSR Split Window

이희훈¹ · 김영화¹ · 김영섭²

¹기상청 위성담당관실, ²부경대학교 환경대기학과

1. 서론

1998년도 봄, 황사현상이 유난히 잦고 기간도 길었다. 황사현상관측은 목측에 의한 방법과 에어로졸을 측정하는 방법에 의해 이루어져 왔으나 중국 내륙으로부터 황해를 거쳐 한반도에 이르기까지의 시공간적 분포를 관측할 수 있는 방법은 없었다.

M. Tokuno(1997)는 NOAA의 AVHRR과 GMS의 IR1, IR2의 적외온도차를 이용하여 화산재탐지가 가능함을 밝힌바 있다.

본 연구에서는 GMS 위성자료를 이용하여 황사발원지와 황사이동영역을 탐지하는 기법을 개발하였다.

2. 자료 및 사용기기

황사현상 분석에 이용된 자료는 NOAA 위성 및 GMS 위성의 Split-IR 영상, 지상일기도, Back trajectory도, 부유분진측정기록 등이며, 분석에 이용된 기기는 기상청 위성수신·분석시스템과 기상청 인터넷의 기상위성영상검색시스템을 사용하였다.

3. 방법

정지기상위성인 GMS-5호의 적외채널은 IR1: 10.5~11.5 μ m와 IR2: 11.5~12.5 μ m 두개의 분리파장(Split Window)으로 구성되어 있다. 따라서 대기중에 포함되어 있는 수증기나 에어로졸의 양에 따라 각각 흡수되는 특성이 달리 나타난다. 지표면으로부터 복사되어 위성에 도달되는 에너지는 대기중의 수증기나 빙정에 의해 흡수가 될때 IR1 파장대 보다 IR2 파장대에서 흡수가 더 크게 일어나므로 「IR1-IR2」의 값은 “+” 편차를 나타내게되나, 대기중에 규소성분의 에어로졸이 많이 분포되어 있을 때는 오히려 IR1 파장대에서 흡수가 나타나므로 「IR-IR2」의 값은 “-” 편차를 나타내게 한다. 그림1은 권운과 석영 에어로졸에 의한 적외온도차 특성을 그래프로 나타낸 것이다(M. Toluno, 1997).

본 연구에서는 이러한 적외차 특성을 황사에 적용시켜도 무리가 없을 것으로 사료되어 적외차영상을 매시간 제작하여 황사역과 대응시켜 보았다.

적외차영상의 제작은 채널별 위성영상의 화소(Pixel)를 휘도온도(Brightness Temperature)로 변환하여 「TBB11 μ m-TBB12 μ m」의 온도차를 계산하였고, “-” 편차가 나타나는 영역을 칼라로 표시하고, “+” 편차가 나타난 영역은 지표면이거나 구름역이므로 본래의 IR1 영상을 표출시켜 구름과 황사 영역을 구별할 수 있게 하였다.

그림에서 황색은 적외온도차가 -2.0~-0.9K의 영역을, 청색은 -0.9~-0.7K의 적외온도차 영역을 나타내도록 하였다. 따라서 청색 보다는 황색부분이 에어로졸에 의한 흡수가 많은 영역이므로 황사현상이 더 강하다고 볼 수 있겠다.

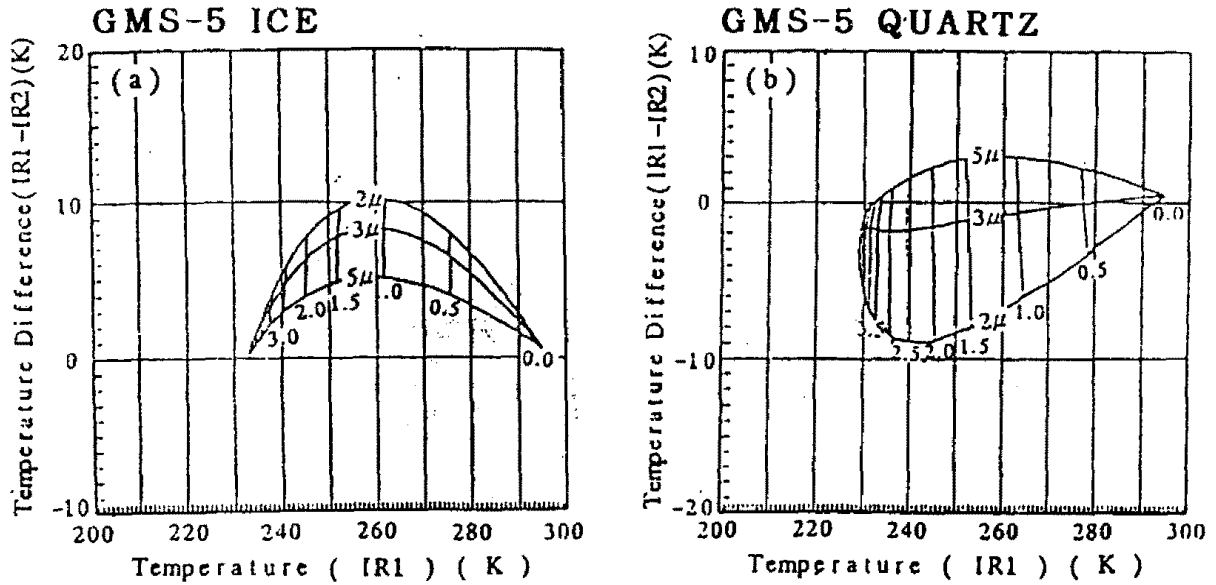


Fig. 1 Simulated temperature pairs, GMS IR1 and temperature difference IR1-IR2 as a function of particle radius(2, 3, 5μm) and optical depth(0~9) for ice(a) and quartz(b) in the mid-summer atmospheric model(M. Tokuno, 1997).

4. 결과

금년 봄 3월과 4월에 집중적으로 발생하였던 황사현상을 GMS 적외차영상, 종관관측보고, 일기도, 부유분진관측자료 등과 비교하여 분석한 결과 상호 잘 일치하고 있었으며, 특히 관측공백지역인 해상과 산악지역에서 황사이동현상이 위성에 의해 뚜렷이 포착되었다. 따라서 거의 주간에 한하여 목측으로만 황사관측보고 하였던 기존의 종관관측방법에서 탈피하여 객관적이고 정확성이 높은 위성자료를 활용함으로써, 주야에 관계없이 황사의 공간적 분포와 이동경로를 파악할 수 있었고, 발생빈도와 강도를 계속적으로 감시할 수 있어 앞으로 황사예보에 많은 도움이 될 것으로 사료된다. 또한 기상청 인트라넷의 기상위성영상검색시스템에 매수신시각마다 황사역탐지 영상을 제공하고 있어 실무적인 업무개선이 이루어졌다.

참고문헌

Masami Tokuno, 1997 : Satellite observation of Volcanic clouds, Pacific Regional Workshop on volcanic Ash Hazards, Darwin Australia, September 18-21, 1995, p29-48.