

静止気象衛星赤外差分画像を用いた黄砂の動向解析

*松浦 由希 ・ 板野 稔久 (防衛大・地球海洋)

1 はじめに

東アジアにおいて、黄砂は春の風物詩として知られてきたが、近年では、季節外れの黄砂の観測も少なくなく、社会的にも関心が高まっている。より正確な予報を行うために、その動態の解明は、ますます重要になっており、地上風と地表面の関係 (Kurosaki and Mikami, 2005) やダスト粒子のサイズ変化 (Zhang and Iwasaka, 2006) など様々な観点から研究が進められている。

静止衛星画像は、空間解像度で極軌道衛星に劣るものの、広範囲で長期的に観測することが可能で、時間分解能も高く、特に差分画像においては、昼夜を問わずに、等間隔で黄砂を解析可能である。差分画像を高時間分解能で連続観測することは、黄砂の発生と移流の解明に大変有用である。

本研究では、MTSAT 赤外差分画像を 1 時間毎に作成して、年間を通じ観測し、季節的变化を踏まえながら、黄砂の動向を解明する。

2 データ

MTSAT-1R の赤外 1ch(10.3 μm ~11.3 μm)、赤外 2ch(11.5 μm ~12.5 μm)を用いる。HiRID 形式で、各画像 10bit(1024 階調)である。時間分解能は、全球観測が 1 時間間隔であり、更に北半球では 30 分間隔で画像が得られる。空間解像度は赤道直下で 5 km である。2006 年 9 月から 2007 年 8 月の 1 年間に解析期間とした。

3 赤外差分画像

赤外 1、2ch の階調を、それぞれ輝度温度(T_{bIR1} 、 T_{bIR2})に変換後、差($T_{\text{bIR1}} - T_{\text{bIR2}}$)をとった。火山灰など Silica を含む物質は、両波長帯の放射率に差があり、 $T_{\text{bIR1}} - T_{\text{bIR2}} < 0$ となり (Prata, 1989)、雲は一般的に $T_{\text{bIR1}} - T_{\text{bIR2}} > 0$ を示す。これは、黄砂の検出においても有用であるとされている (Simpson et al. 2003)。今回差分画像を作成するに当たり、次の式

$$128 - (T_{\text{bIR1}} - T_{\text{bIR2}}) \times 20$$

を採用し、典型的な輝度温度の差である $\pm 6.4(\text{K})$ を 8bit(256 階調)で表示した。このため、 $T_{\text{bIR1}} - T_{\text{bIR2}} < 0$ のとき、階調が 256 に近づき白く表示され、 $T_{\text{bIR1}} - T_{\text{bIR2}} > 0$ のとき階調が 0 に近づき黒く表示される。よって、本研究で作成した差分画像において、黄砂域は白く表示される。

4 解析

図 1 にて、一例を示す。2007 年 3 月 29 日ゴビ砂漠付近から巻き上げられたダストは、全般的に東へと進みつつ、前面においては、モンゴル付近に中心をもつ低気圧に巻き込まれているのがわかる。31 日 1830UTC には沿海州付近に達しており、これ以降も徐々に不明瞭になっていくものの、北海道の東海上にまで達することが分かった。今後は、黄砂イベント発生時の南北、東西への広がりや時間変化と発生源特定、年間を通じた発生特性を追う予定である。

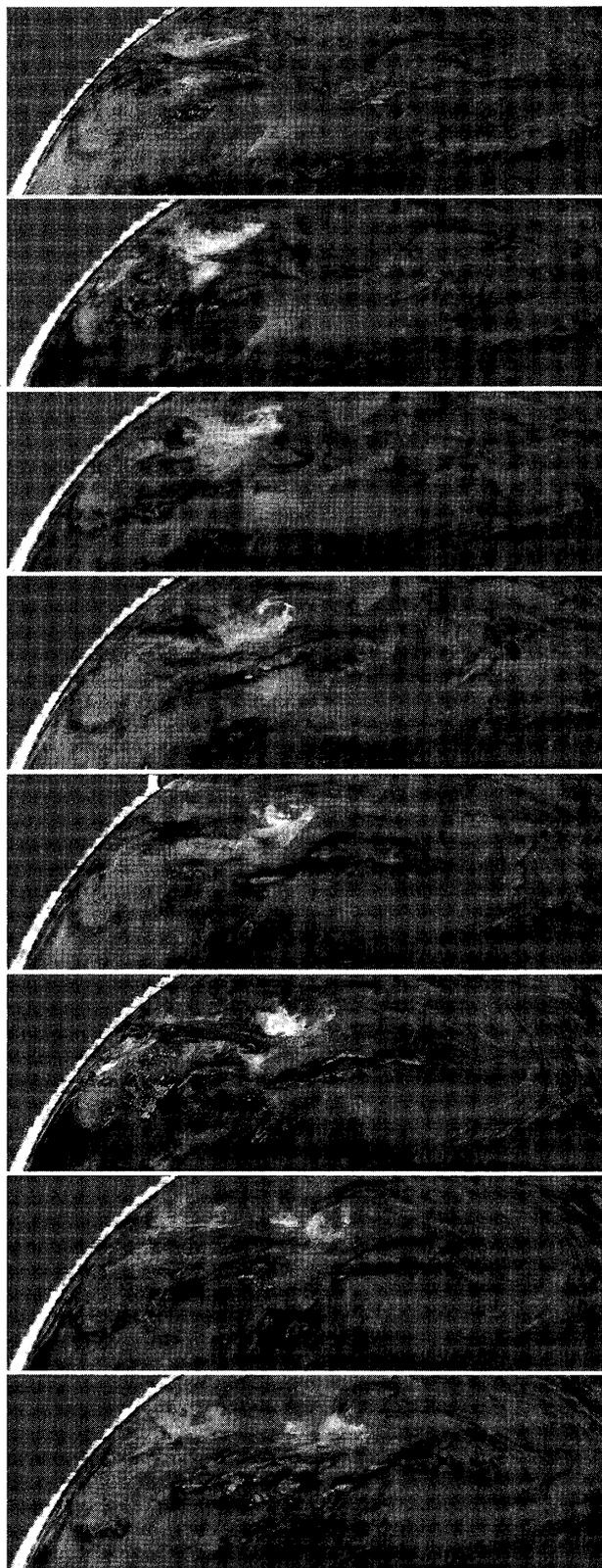


図 1 2007 年 3 月 30 日 0030UTC~3 月 31 日 1830UTC における 6 時間ごとの衛星差分画像