

(3) ライダー観測

長崎では黄砂本体は上空を通過し、地上ではほとんどの時間で弱い黄砂となっている。松江、富山、及びつくばでは、3km 付近に黄砂が見えており、1 日程度かけて地上へ降下する状況を呈しており、その上端は 4km 以上に達している。なお、つくばでその黄砂が地上に達したのは、日中の鉛直混合で降りてきたためであると思われる。

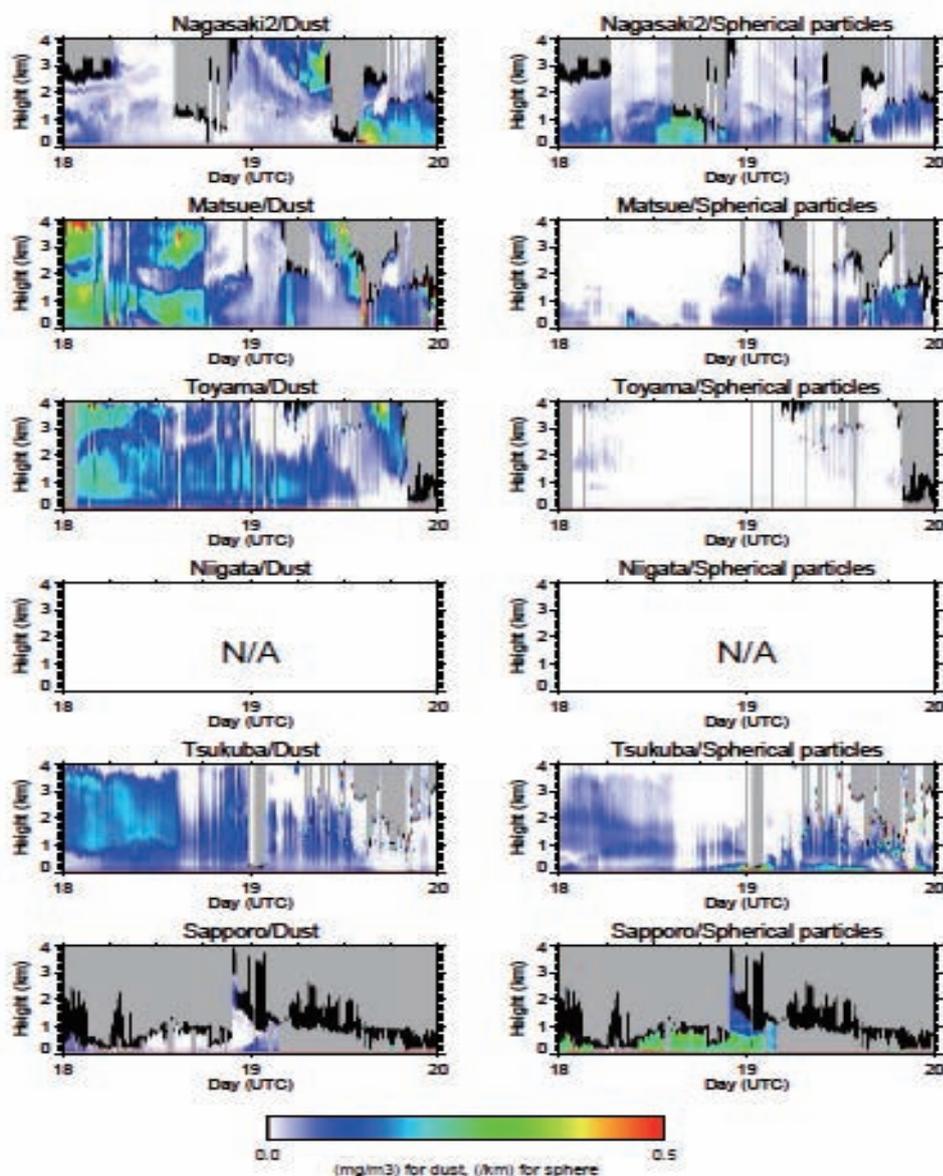


図 25 ライダー観測 (2006 年 4 月 18 日~19 日 (UTC))

(ライダーによる(左)黄砂質量濃度と(右)球形粒子 532nm 消散係数の時間-高度断面図。上から長崎、松江、富山、新潟、つくば、札幌。ライダーにより雲と判定された高度は黒、それより上や雨と判定された時間帯の全高度を灰色で塗り分けてある。横軸は実態調査の日程に対応する世界協定時の 2 日分、縦軸は高度。)

また、当該期間における CFORS の結果を図 26 に示す。この図では、2006 年 4 月 16 日夜に中蒙国境付近で大規模な黄砂が発生しているが、それ以前に東シナ海から回り込んだ黄砂が日本付近に滞留し、一定濃度を保っていた。16 日の黄砂は、まっすぐ東進するが、北緯 40 度以南では南からの流れの影響も受け西日本では高濃度が長時間続いている。

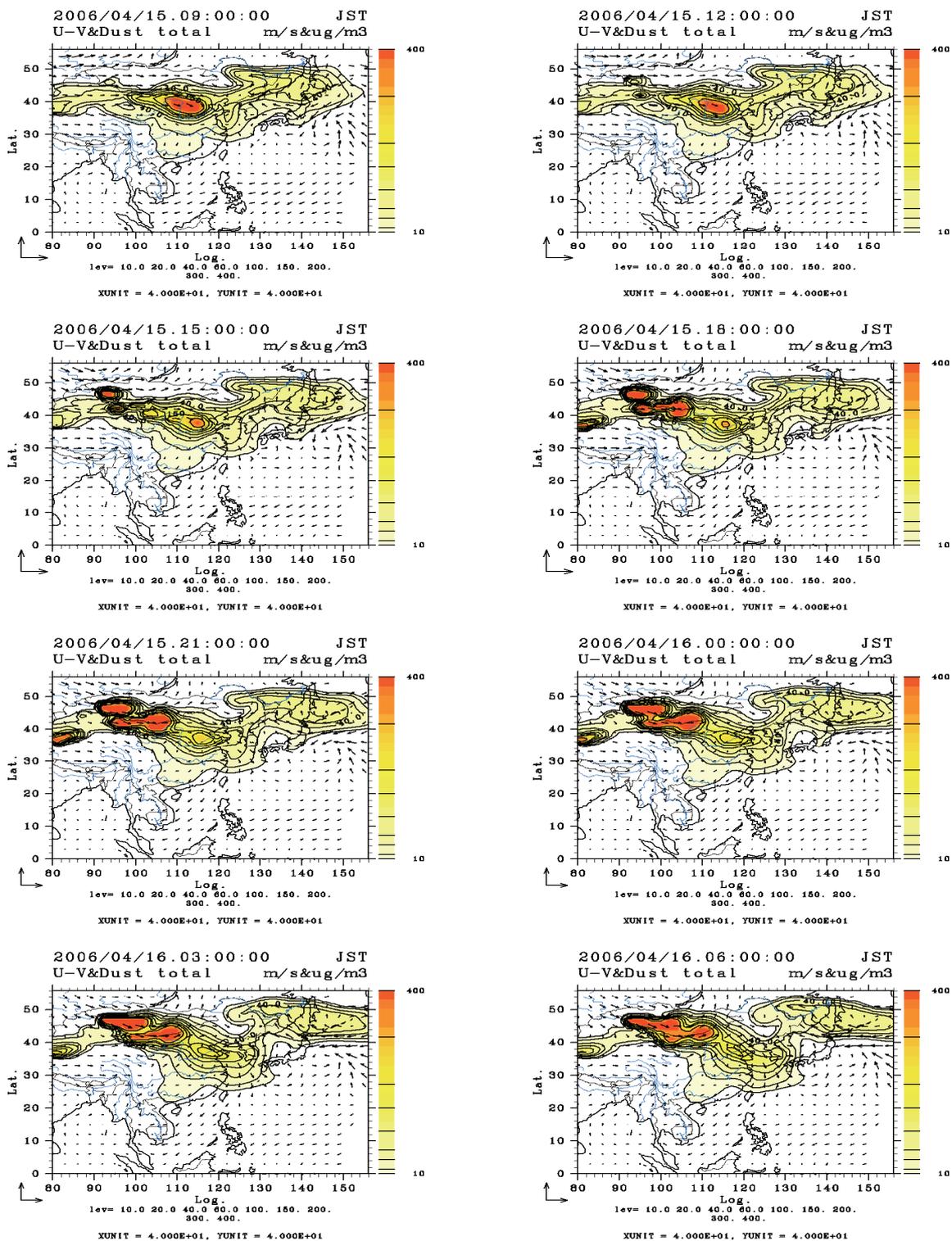


図 26 CFORS (2006 年 4 月 15 日 09 : 00 ~ 4 月 16 日 06 : 00)

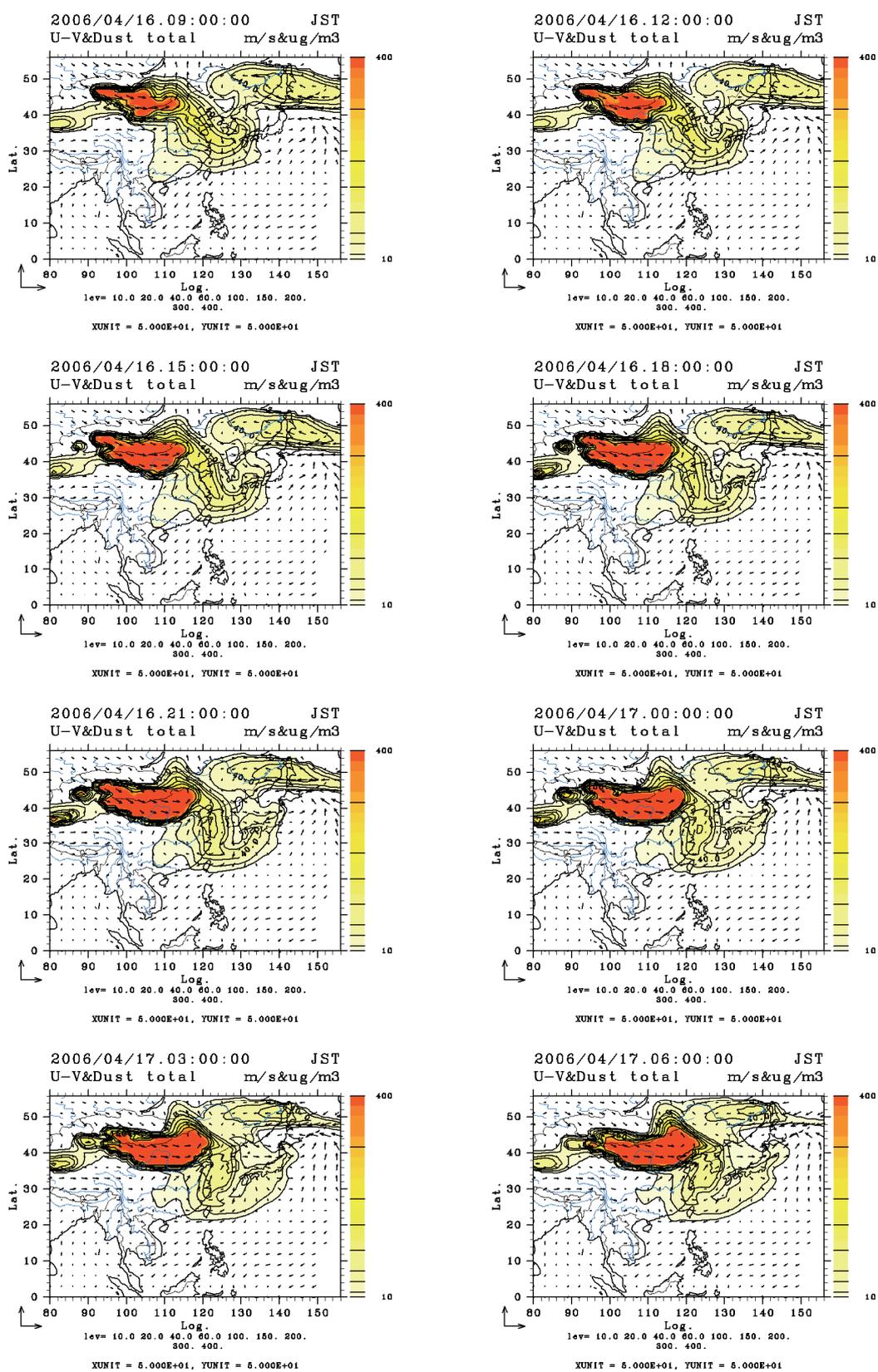


図 26 CFORS (2006 年 4 月 16 日 09 : 00 ~ 4 月 17 日 06 : 00)

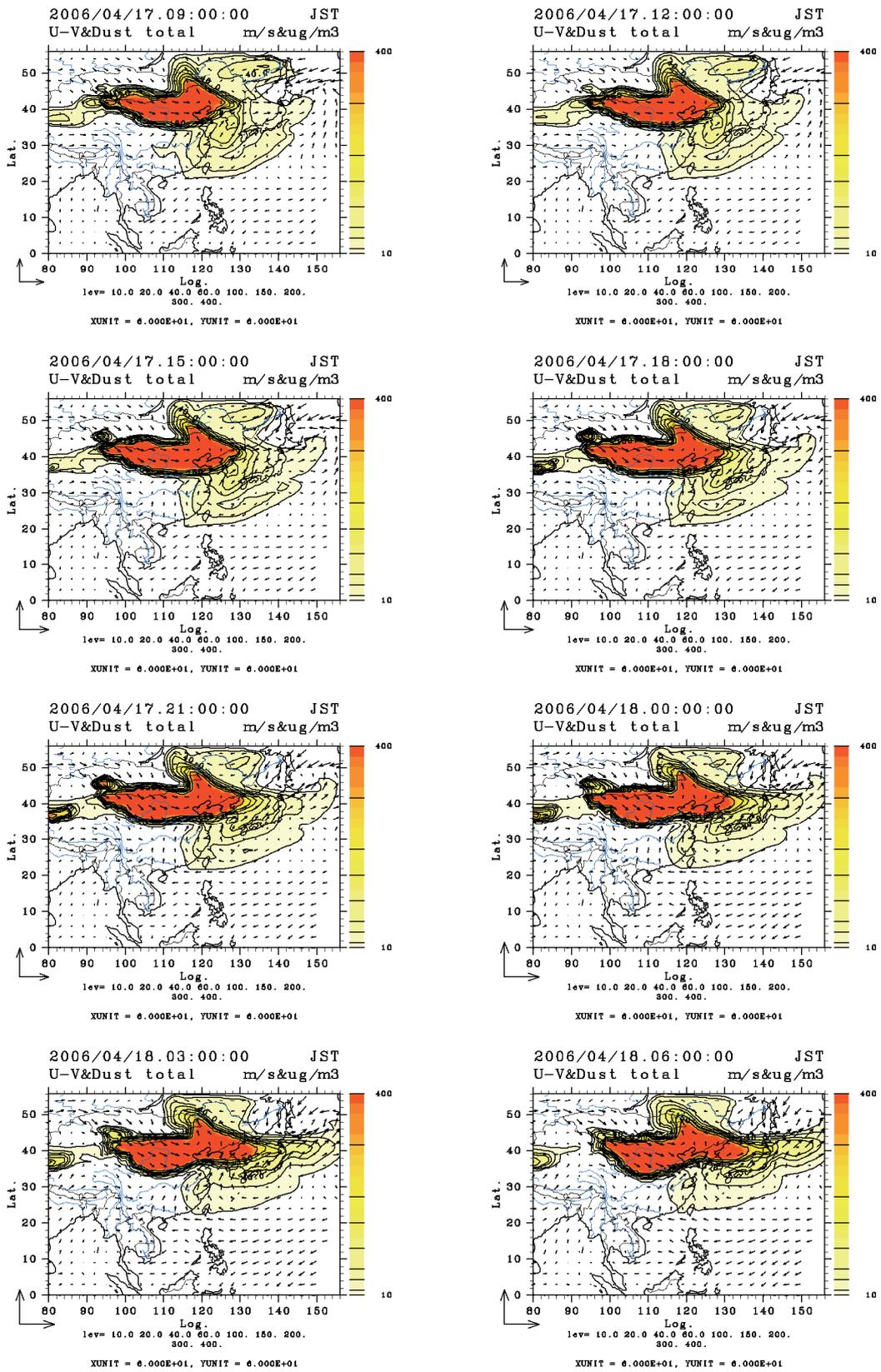


図 26 CFORS (2006年4月17日09:00~4月18日06:00)

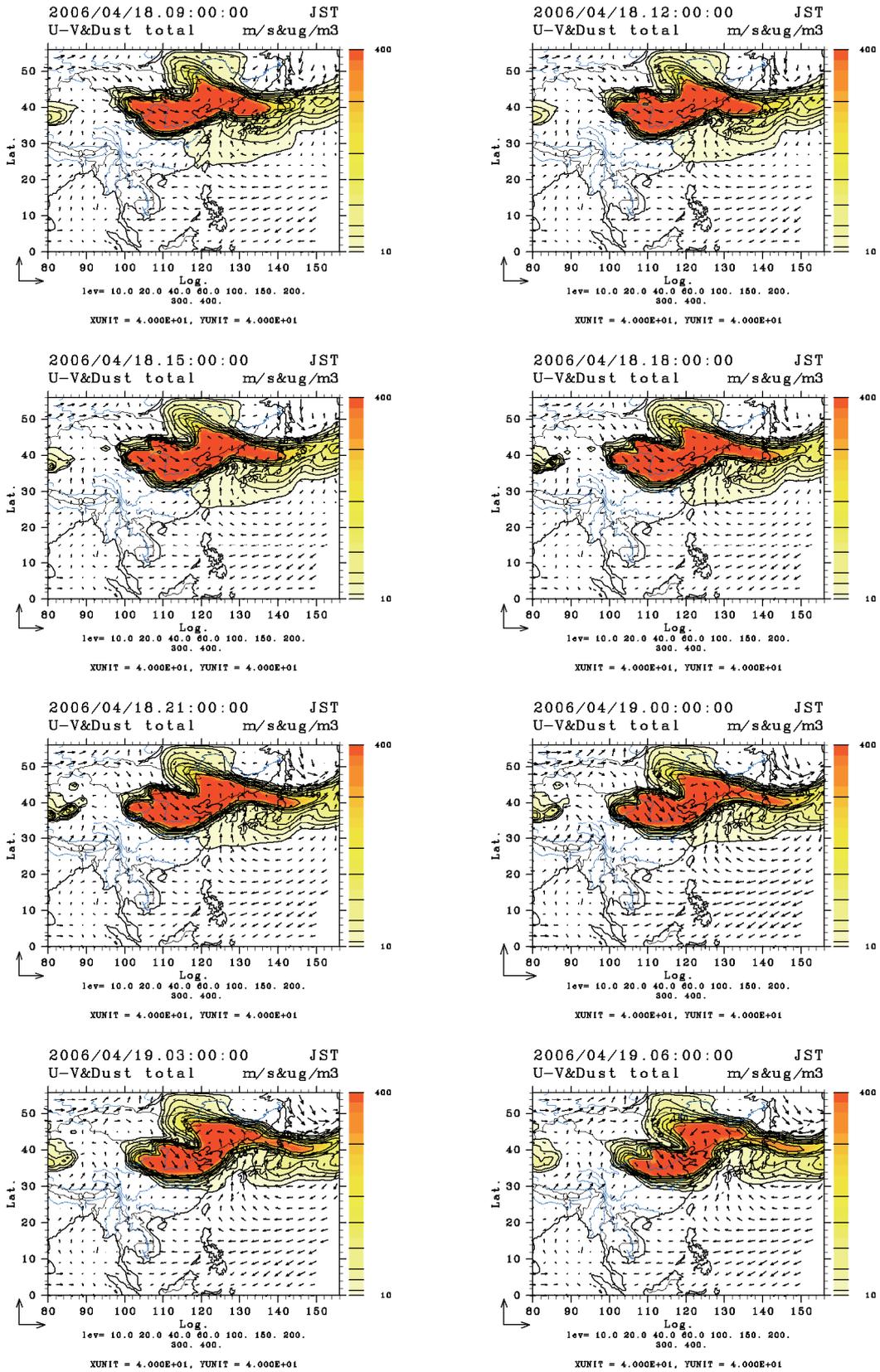


図 26 CFORS (2006 年 4 月 18 日 09 : 00 ~ 4 月 19 日 06 : 00)

(4) TSP と化学成分の特徴

捕集期間中に 0.5 mm 以上の降水が記録されなかった地点は、松江、金沢、立山、巻、犬山、つくば、札幌であった。それぞれの調査地点における浮遊粉じん量 TSP は、 $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $204 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $252 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $198 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $165 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $174 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で（表 7）、中部地域で濃度が高く、北海道や山陰地方では低かった。 $(\text{NO}_3^- + \text{nssSO}_4^{2-}) / \text{TSP}$ は、松江、金沢、立山、巻、犬山、つくば、札幌で、それぞれ 0.14、0.09、0.12、0.16、0.13、0.18、0.09 であり、全地点において 0.1 程度の値であった。exAnion / TSP は、それぞれ 0.0014、0.0012、0.0016、0.0017、0.0016、0.0018、0.0010 となり、全地点で 0.001 以上の値となった。

(5) まとめ

図 23 から、地上の SPM 濃度は、近畿から東北南部にかけて高濃度を記録している。この SPM 濃度の空間分布から推定される主な黄砂飛来地域は、新潟、富山、島根、つくばである。図 20 の天気図では、4 月 18 日に東・西日本で観測された黄砂は、2006 年 4 月 19 日にかけて、中国・四国から東北、ならびに北海道の函館に広がり残留している。

ライダー観測近傍の格子点における SPM 及び SO_2 の偏差による汚染状況の解析では、この事例の高気圧にともなう滞留黄砂は、松江、富山、新潟、つくばの結果から全般的に汚染されており、表 4 の黄砂飛来状況分類区分で設定した「黄砂飛来と汚染された気体の混在型」の黄砂飛来状況に該当すると考えられる。ライダー観測結果も札幌を除いた観測点で黄砂が飛来していたことを示した。しかしながら、松江と富山では、球形（汚染）粒子の卓越は認められなかった。エアロゾル中の化学成分の解析結果は、汚染物質が 5 事例の中で相対的に高い割合で含まれているとともに、硝酸イオン及び硫酸イオンが相対的に高い割合で黄砂エアロゾルに付着していた可能性が高かったことを示した。

事例 2 のとき、黄砂は北海道の一部や南西諸島を除き全国的に飛来していたと考えられる。また、今回取り上げた 5 事例の中では、汚染物質が相対的に高い割合で大気中に含まれているとともに、硝酸イオンと硫酸イオンが相対的に高い割合で黄砂エアロゾルに付着していた可能性が高かったと考えられる。

4.2.3. 2007年4月1-2日

(1) 気象概況

2007年3月31日から4月2日までの天気図を、図27に示した。図から、2007年3月31日は、高気圧が東海上に抜け、同日の夕方から4月1日にかけて前線を伴う低気圧が朝鮮半島から日本海を東進し、日本列島を横断している。この前線通過時には、東日本各地で西からの強風が吹き荒れ、雷雨などを観測している。4月1日から4月2日にかけて、この前線は日本の南海上から東海上でほぼ停滞し、九州から東北の広範囲で黄砂を観測、4月2日から3日にかけて西高東低となり、冬型の気圧配置になっている。

図28に、当該期間における運輸多目的衛星MTSAT-1Rの赤外1チャンネル等価黒体温度及びSYNOP報による地上気象観測点における現在天気、砂塵嵐及び浮遊塵を観測した地点を示す。日本に飛来する2日前(3月30日)には、モンゴル中央部から東部及び内蒙古自治区にかけての地域で砂塵嵐を観測している。この砂塵嵐は、翌31日には、大興安嶺山脈と長白山脈に挟まれた遼寧省から吉林省にかけて、砂塵嵐と浮遊塵が混在するような形で観測されている。この時、日本海上には発達した雲を伴う低気圧があり、4月1日にかけて足早に日本列島を通過する。この低気圧にともなわれる前線は、日本列島通過後に日本の南海上から東海上にかけて停滞する。この前線の西側にあった砂塵嵐または浮遊塵の観測地帯は、前線の移動に伴い朝鮮半島、日本列島上の九州地方から東北地方へかけての広範囲な地域へ観測域を移している。4月2日は、依然として前線が南海上から東海上にかけて停滞し、前日4月1日と同様に浮遊塵の観測地域が、九州から東北にかけて広がっている。

図29は、気象庁地域気象観測システムによる気温、風向風速、降水地点(1mm/hour以上のみ)を示している。図28と図29を比較すると、2007年4月1日15JSTにおける浮遊塵の観測範囲は、降雨の地域を除く九州地方から東北南部地方にかけ西寄りから北寄りの強い風が吹く10℃から20℃の温度域にある地域に集中している。一方、2007年4月2日では、15JSTにおいて九州地方から東北地方にかけて西寄りから北寄りの風が吹く10℃から20℃の温度範囲にある地域と地上の浮遊塵観測地点は重なる。