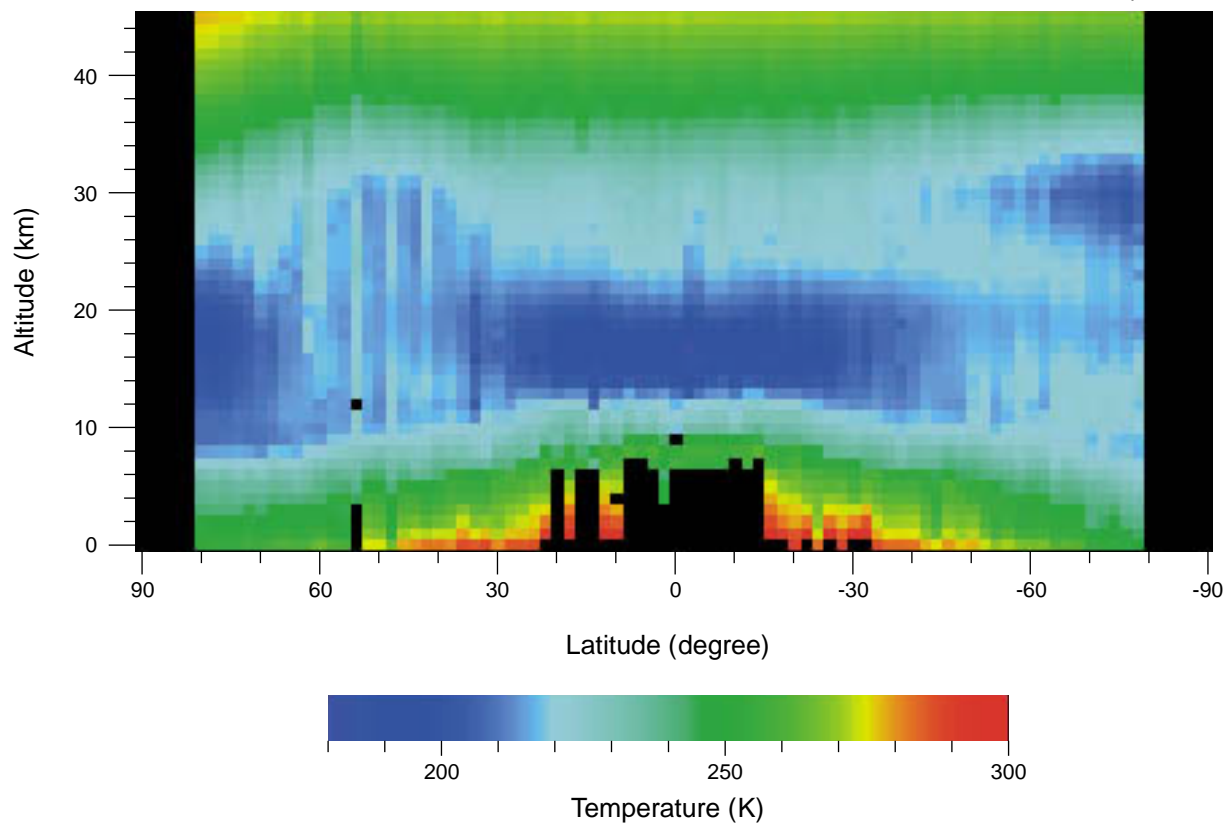


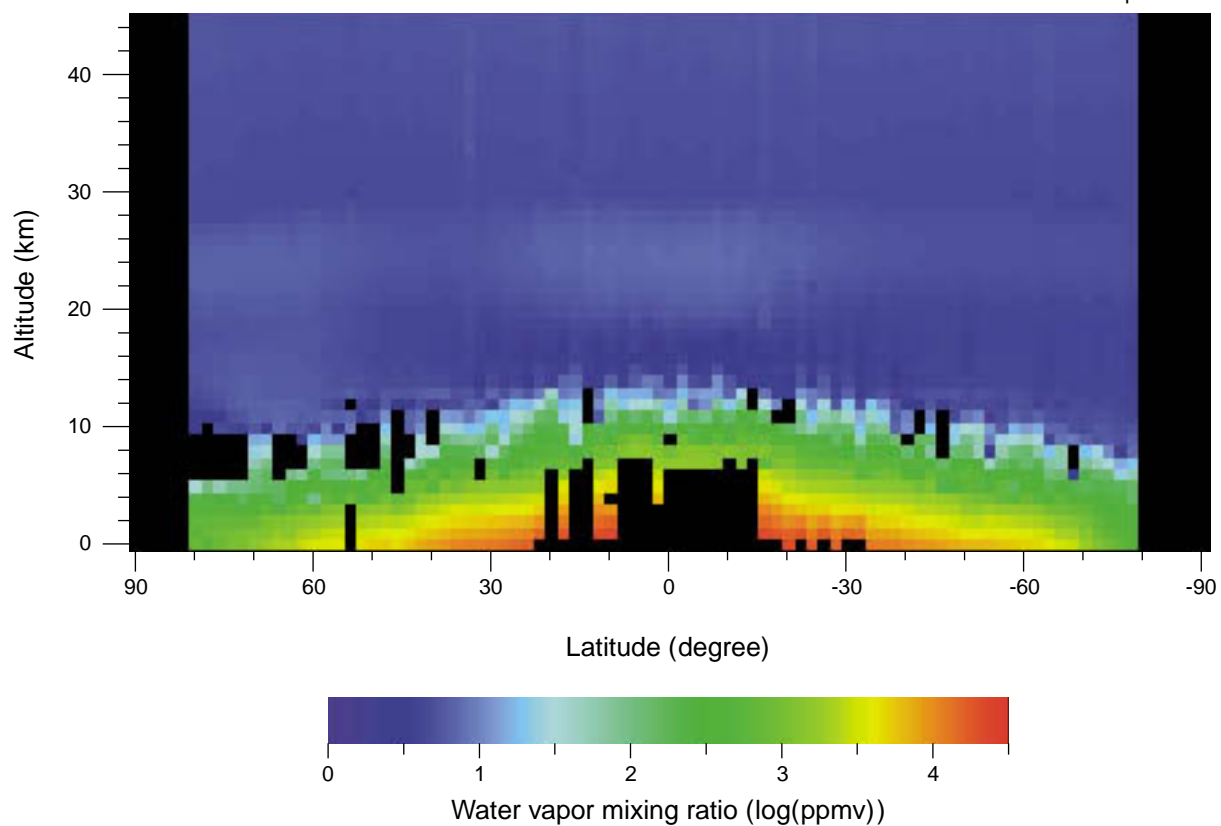
# 気温・水蒸気

## Atmospheric Temperature and Water Vapor

Date : 2 April 1997



Date : 2 April 1997



Provided by NASDA/MITI/NIRE

## 気温・水蒸気 Atmospheric Temperature and Water Vapor

気温と湿度(水蒸気量)の大気中鉛直分布のグローバルな観測データは、気象の数値予報を高精度で実現するためには、風の鉛直分布データとともに必要不可欠なデータである。また、気温・水蒸気量の変動の物理を理解することは、気候変動の研究において基本であり、地球温暖化現象を注意深く監視することにつながる。地球温暖化に伴って蒸発散や対流活動が活発になると、大気中の水蒸気量が増える結果、水蒸気の温室効果が強まって温暖化が一段と増強されると言われている。

ADEOSに搭載されたIMGは、衛星直下の大気を軌道に沿って約90km毎に測定し、気温・水蒸気量の鉛直分布を求めることができる。厚い雲があると、雲からは観測できないという制約はあるが、これらの観測データは海洋上などのラジオゾンデ観測の空白域を埋める上で貴重なデータとなる。

IMGの測定データから気温と水蒸気体積混合比(\*1)の鉛直分布を求めたものを、高度・緯度の子午面内の分布図に表すと図のようになる。これは1997年4月2日に観測した1日分のグローバルなデータを東西方向に平均して得られたもので、おもに赤道付近の下層に集まって存在している黒い部分は、雲があるため気温・水蒸気量を求めることができないことを示している。

この画像からは、地表から圏界面(\*2)高度にかけて気温が高度とともに減少していること、圏界面から上の成層圏では逆に高度とともに気温が上昇していること、圏界面の高度が低緯度で高く、高緯度で低いこと、全体的にみて南半球より北半球の方が低温であることなど、よく知られている特徴が見てとれる。北半球の70度より高緯度では、高度10~20kmにかけて低温域がみられるが、これは通常と異なる特異な現象である。1997年には北半球高緯度における冬の状態は遅くまで続いたことが知られているが、この図はIMGがその特異現象をはっきり捕らえたことを示している。因みに、IMGの気温データとラジオゾンデの気温データとを比較検証した結果では、その差は2ないし3度であった。

水蒸気の分布図では、成層圏に比べて対流圏での量が断然多いこと、対流圏の中では低緯度で多いことが分かる。さらに南北半球を比べると、北半球の方が低くなっていることが分かるが、これは北半球の冬が遅くまで続いてやや乾燥状態であったことを示している。ただし、これらの水蒸気量の値はまだ十分検証されていない。

\*1 水蒸気体積混合比:ある高度における、大気全体に対する水蒸気の割合を体積比で表した量。単位はppmvは100万分の1を表す。

\*2 圏界面:対流圏と成層圏の界面

Global observation data on vertical distributions of atmospheric temperature and humidity (water vapor concentration) along with winds are critical in improving the accuracy of numerical weather forecasts. Furthermore, understanding of the physics of atmospheric temperature and water vapor variations is essential in the research of climate changes, leading to a careful watch of the global warming phenomena. Water vapor evaporation and convective activity will be enhanced by global warming, increasing water vapor content in the troposphere. Global warming will be intensified accordingly as a consequence of the augmented greenhouse effect of water vapor.

The IMG instrument on board ADEOS measured the atmosphere at the nadir with a horizontal interval of about 90 kilometers (km) along the orbital track, enabling us to infer the vertical distributions of atmospheric temperature and water vapor. Although it cannot measure the atmosphere below thick clouds, it provides a valuable data set to supplement the data gap over the ocean where radiosonde data are not available.

The vertical distributions of atmospheric temperature and volume mixing ratio of water vapor(\*1) retrieved from the IMG data are exhibited in the figures as meridional diagrams in terms of latitude and altitude. They are obtained by taking a longitudinal (east-west zonal direction) mean of the global data measured on 2 April 1997. The dark portion located in the lowest atmosphere near the equator indicates the region where the retrieval was not successful due to cloud cover.

You can see several well-known characteristic features including that the atmospheric temperature decreases with altitude in the troposphere from the Earth's surface to the tropopause(\*2), that it increases with altitude in the stratosphere over the tropopause, and that the tropopause is higher in low latitudes than in high latitudes. In early April, the atmospheric temperature is generally lower in the northern hemisphere (NH) than in the southern hemisphere (SH). A region of relatively low temperature is seen at altitudes 10 to 20 km in latitudes above 70 degrees in NH. The figure clearly demonstrates that the anomalous winter condition in 1997 lasted until April at higher latitudes in NH. The atmospheric temperature derived from the IMG data was validated with those from radiosonde data, and agrees within an error of 2 to 3 degrees Kelvin.

The figure for the atmospheric water vapor distribution on 2 April 1997 shows the troposphere is much richer in water vapor than the stratosphere, and that the water vapor concentration in the troposphere is larger in lower latitudes than in higher latitudes. The figure also shows that the NH is poorer in tropospheric water vapor than the SH. This dry NH is a manifestation of the long lasting 1997 winter. It should be noted that the water vapor concentrations given here have not been fully verified.

\*1 Volume mixing ratio of water vapor: Ratio of concentrations by volume between water vapor and the whole atmosphere at a certain altitude. The unit is parts of per million by volume (ppmv).

\*2 Tropopause: The boundary between stratosphere and troposphere.