

成層圏水蒸気観測用準センチ波大気観測装置の開発

大川 勇 [1]; 長濱 智生 [2]; 水野 亮 [2]; 荻野 竜樹 [1]; 梅田 隆行 [3]
[1] 名大・STE 研; [2] 名大・STEL; [3] 名大 STE 研

Development of a quasi-millimeter-wave observation system for stratospheric water vapor distribution

Yu Okawa[1]; Tomoo Nagahama[2]; Akira Mizuno[2]; Tatsuki Ogino[1]; Takayuki Umeda[3]
[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] STEL, Nagoya Univ.

<http://center.stelab.nagoya-u.ac.jp/kenkyusitu/index.html>

For better understandings of the mechanism of long-term changes of the stratospheric water vapor distribution and the relation with the global warming, it is important to monitor variations of the stratospheric water vapor continuously. Observations of the stratospheric water vapor are mainly made with a technique of in-situ detection with a sonde equipped with hygrometer or remote sensing in infrared or microwave. Because infrared rays are absorbed in the troposphere, it is necessary to raise the measuring instrument with balloon. Therefore, only the microwave spectroscopy allows us to observe the stratospheric water vapor continuously from the ground for 24 hours. However, at present, ground-based microwave observations of the stratospheric water vapor are carried out only at 5 sites in the world. The difficulties to extend the observing network are its large size of the instrument to carry to remote places and the lack of sensitivity of the receiver system typically providing only one spectrum per day. To improve these situations, we have newly developed a microwave observation system in 22 GHz band for the stratospheric water vapor which is equipped with a low noise detector consisting of MMIC(Monolithic Microwave IC) amplifiers. We try to reduce the instrument size smaller than any other ones and to improve the sensitivity to obtain a spectrum with one-hour integration by cooling the receiver system. In this presentation, we will show hardware features, results of evaluation of the system as well as test measurement results of the stratospheric water vapor.

成層圏水蒸気の長期変化のメカニズムや地球温暖化との関連について調べるために、成層圏水蒸気の変動の様子を明らかにすることが求められている。成層圏水蒸気の観測には大きく分けて、露点計を搭載したゾンデによる直接観測と赤外線やマイクロ波を用いたリモートセンシングがある。赤外線は対流圏水蒸気による吸収が大きいため、測定器をバルーンで上げなければならない。したがって、地上から24時間連続して観測可能なのはマイクロ波を用いた電波分光法だけである。現在、電波分光法による成層圏水蒸気の観測は世界中で5か所で行われていない。その理由の1つとして、装置が大型であるため設置が困難であることが挙げられる。また、受信器感度の問題から、一日に1個程度のスペクトルしか得ることが出来ない。そこで本研究では、持ち運び可能な大きさで低雑音高感度な検出部を搭載した22GHz帯成層圏水蒸気観測装置の開発を進めている。Monolithic Microwave IC (MMIC) 増幅器を用いた自作の検出器の小型化を行い、それを冷却することで、一時間程度で十分なS/Nのデータが得られるような高感度化の実現を試みている。今回の発表では、観測システムの概要と開発状況、試験観測の結果を報告する予定である。