

## 南米スリナムにおける Meteolabor Snow White 水蒸気計と Vaisala RS90、RS80 との同時比較観測

\* 藤原正智<sup>1</sup>、塩谷雅人<sup>2</sup>、長谷部文雄<sup>1</sup>、G. Verver<sup>3</sup>、H. M. Kelder<sup>3</sup>、  
J. P. F. Fortuin<sup>3</sup>、C. R. Becker<sup>4</sup>、H. Vömel<sup>5,6</sup>、S. J. Oltmans<sup>6</sup>

(1) 北大・地環、(2) 京大、(3) KNMI、(4) Met. Service Suriname、(5) コロラド大、(6) NOAA/CMDL)

### 1. はじめに

対流圏における水蒸気分布とその時間変動は、天気予報、気候監視、大気中の各種プロセスの研究など、様々な観点から大変重要である。多くの場合、水蒸気データは、世界各国の気象官署や研究機関によって実施されるラジオゾンデによる高層気象観測により得られる。しかし、ラジオゾンデの相対湿度計の測定性能・限界の調査は必ずしも充分ではない。ラジオゾンデは、30 - 50分という短い時間に、気圧にして1/5 - 1/10、気温にして80 - 120°Kの降下、水蒸気分圧にして1/100000という極めて厳しい環境変化にさらされるため、地上・実験室内におけるラジオゾンデの測定性能検査には自ずと限界があり、理想的には測定性能・限界が明確になっているセンサーとの現実大気中での多数回の同時飛揚による検査が望まれる。しかし、実際のところは、そのような高性能かつ安価なセンサーはなかなか存在せず、従ってラジオゾンデ相対湿度計の性能検査にも課題を残している。

本学会にて2000年秋、2001年春にも報告したが、スイスの気象機器会社 meteolabor AG では、1996年より鏡面冷却方式の露点・霜点温度計 Snow White を販売・改良してきており、最近その詳細や利用例が論文として発表されつつある (Fujiwara et al., *J. Atmos. Oceanic Technol.* (以後 *JTECH*), 2003, in press; Vömel et al., *JTECH*, 2003, in press; Wang et al., *GRL*, 2003, in press)。鏡面冷却方式は、その物理的明解さにより、水蒸気測定の基本原則として広く信頼を得ている。しかし、これまでこの方式の機器でラジオゾンデに搭載して地表から上空まで連続的に測定出来るものはなかった。既述のような大変大きな水蒸気濃度範囲で安定に動作させることが難しかったからである (cf. NOAA/CMDLのセンサーは、上部対流圏と成層圏での測定に絞っている)。Snow White ではこの困難を初めて克服しており、ラジオゾンデ相対湿度計の参照機器、および下部成層圏でも測定可能な機器としての可能性が注目されている。

本発表では、Vaisala 社の比較的最近のモデル RS90 と 1980年代からのモデル RS80 と Snow White とを、熱帯南米のスリナム共和国にて同時飛揚した結果を示す。RS80には、A-Humicap と 90年代以降に導入された H-Humicap という二種類の相対湿度計があるが、今回は主に前者を使用している。RS90には、二つの H-Humicap (ただしセンサー部のサイズがオリジナルより小さい) が搭載されており、交互に測定と加熱を繰り返すことによりセンサー部への着氷を回避している。

### 2. 観測

観測は、スリナム気象局本局のある Paramaribo 観測所 (5.8°N, 55.2°W) にて職員により実施されている。2002年10月に技術トレーニングを兼ねて藤原が5回の観測を実施した後、2003年1月より月1回の頻度で観測が継続

されている。この観測所では、オランダ気象局 (KNMI) が出資して、対流圏・成層圏の大気モニタリング設備を順次導入しており、本観測ではゾンデ・気球の供給は KNMI が担当し、他が SOWER<sup>1</sup>の一環として、受信設備の供給と技術面のサポートを担当するという分担になっている。

### 3. 結果とまとめ

図1に2003年3月31日の観測結果を示す。ここでの相対湿度は Vaisala ラジオゾンデに合わせて、気温によらず液体の水に対するものである。Snow White は、高度4.5-9.5kmの極端乾燥領域において、鏡を露点温度まで冷やし切れず (ペルチエ電流が最大値の1.4A)、鏡面上の霜が蒸発してしまっている (フォトトランジスタ電圧が1.5Vより大) が、9.5kmより上では再び正しく測定している。RS80-A は、Fujiwara et al. (*JTECH*, 2003) で報告された、下層での1割程度のドライバイアスと、よく知られた上部対流圏でのドライバイアス (Miloshevich et al., *JTECH*, 2001; Wang et al., *JTECH*, 2002) を示している。RS90は、上部対流圏においても、細かい層状構造はとらえきれていないものの、平均的には Snow White とよく対応した値を示している。これらは全て、他の観測の多くにも共通して見られた特徴である。Snow White には、極端乾燥域 (成層圏含む) での測定に課題が残る。RS90は、RS80-A と RS80-H に比べて、特に上部対流圏での測定に大きな改善が見られる。

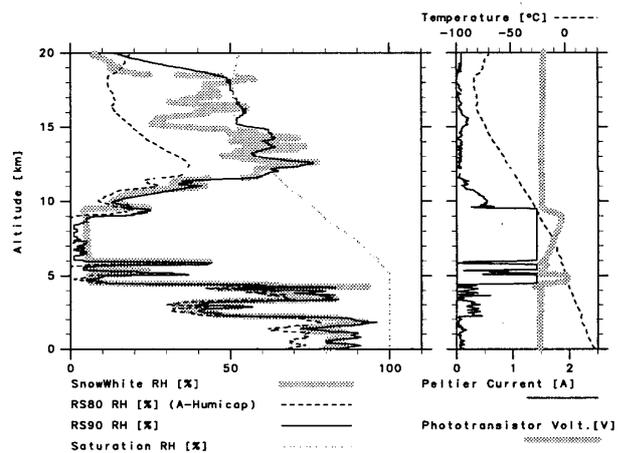


図1. 2003年3月31日20時 (LT) の観測結果。(左) Snow White による相対湿度 (灰太実線)、RS80-A による相対湿度 (黒点線)、RS90 による相対湿度 (黒実線)、飽和相対湿度 (灰点線)。(右) 気温 (黒点線)、Snow White ペルチエ電流 (黒実線)、Snow White フォトトランジスタ電圧 (灰太実線)。

<sup>1</sup>Soundings of Ozone and Water in the Equatorial Region