

ミリ波雲レーダ FALCON-Iと マイクロ波放射計で得られた 雲水量の比較

鷹野敏明、高村民雄(千葉大学)

2012年2月17日

第14回環境リモートセンシングシンポジウム

<背景>

気候変動に関わる放射収支の高精度評価や、地球規模の水循環の実態把握には水蒸気や雲の状態把握が欠かせない。温暖化に伴う大気水蒸気量の増加傾向や、下向き長波放射の増加傾向が衛星観測 (IPCC, 2007)や地上観測によって示されている。水蒸気の計測は主としてマイクロ波領域を利用しているが、空間分解能が可視・近赤外領域の観測に比べて格段に悪く、また地表状態の違いによる射出率の違いが大きいなどの欠点がある。そこで、ミリ波レーダ FALCON-Iの観測結果から、大気水蒸気量や雲水量を推定することを試みた。

<方法>

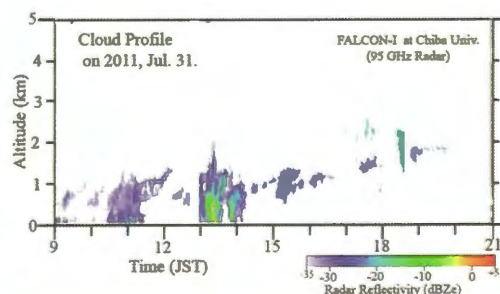
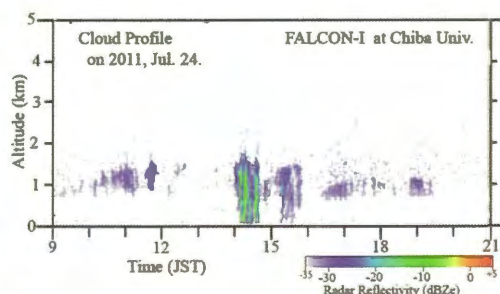
1. マイクロ波放射計
雲粒子からの放射を測定するために、23.8 GHz と 31.4 GHz で複数の天頂角の放射を測定
2. スカイラジオメータ
空の輝度と雲による散乱を測定するために、波長 1.02 μm , 1.627 μm , 2.2 μm で複数の天頂角で輝度を測定
3. 95 GHz 雲レーダ FALCON-I
天頂方向の雲粒子による散乱を能動的に測定

<解析対象>

条件:
水粒子で形成された雲で、降雨を伴っていない雲
期間:
2011年7月~8月 千葉大サイトでの観測

<雲レーダの解析>

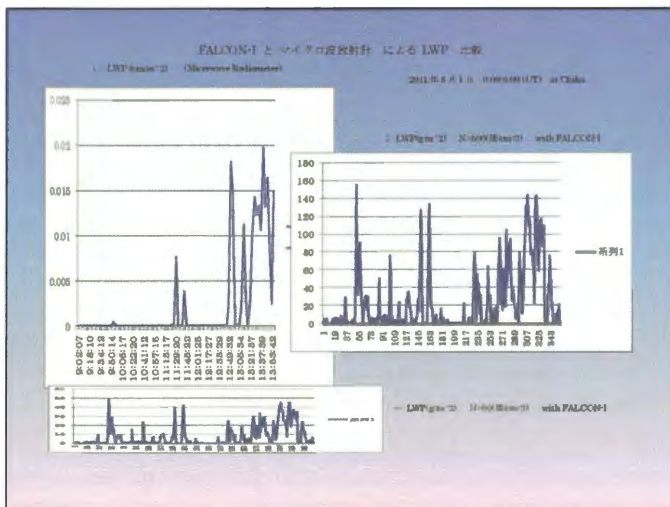
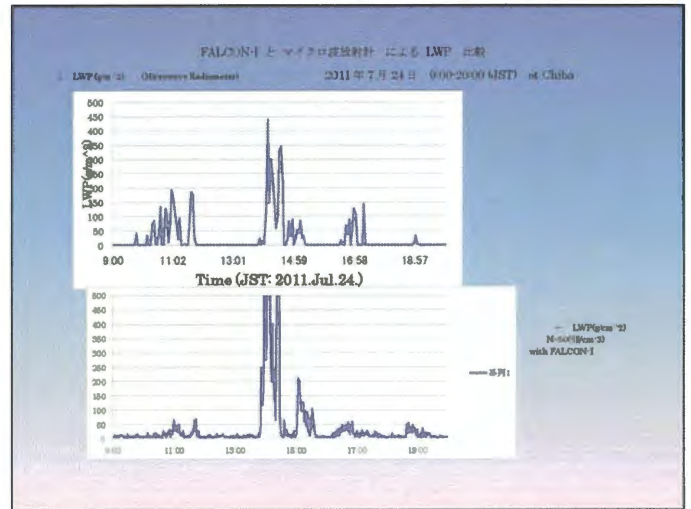
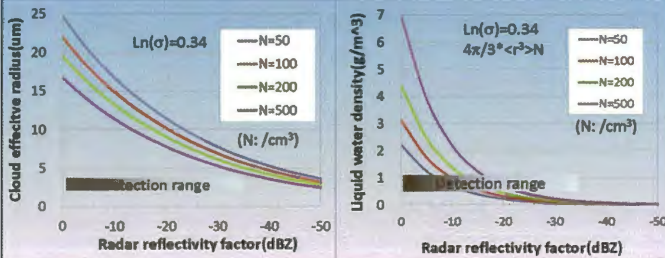
観測値である radar reflectivity (dBZ) は、雲粒径 D の6乗に比例し、従って粒径分布に大きく依存する。そこで、粒径分布は log normal で分布幅は一定と仮定して、雲水量(LWP)を計算・解析する。



<雲粒の有効粒径と数密度の関係>

観測値である radar reflectivity (dBZ) と、雲粒の有効粒径および数密度の関係

Cloud effective radius and liquid water density for radar reflectivity



<結果と考察>

1. マイクロ波放射計の結果から得られた雲水量 (LWP) は、雲レーダの結果で数密度を 50 - 500 と仮定したときの LWP の範囲に概ね入っている。
2. しかし、単一の数密度 N で、数時間にわたる雲の LWP が一致することはない。これは、雲により N が異なるか、あるいは有効粒径が異なることを意味している。
3. 両者により得られた LWP は、細かいピークが一致していない場合も見られる。これは、両測器が 200m 程度離れて設置されていて、雲の空間構造上、異なった部分を観測している可能性がある。