

非静力学モデルデータを用いた多摩川上流域に 出現する降水雲の水収支に関する研究

*小池克征 (いであ (株))、村上正隆 (気象研究所物理気象研究部)、橋本明弘 (気象研究所予報研究部)、
尾根田勝、山田誠、松尾崇宏、山本厚 (東京都水道局)、池田明弘 (いであ (株))

1. はじめに

小河内貯水池の人工降雨施設は、設置から 46 年が経過し老朽化が進行している。そこで現在の気象状況等を把握した上で、最新の知見を活用し、人工降雨施設の更新を検討するため、気象庁気象研究所と東京都水道局は平成 23 年 10 月から共同研究を開始した。

2012 年度春季大会 (B302) で、筆者らは気象庁非静力学モデルのデータを用いて、多摩川上流域 (小河内ダム流域) 周辺の地上降水量、雲水量等の分布の特徴を示した。さらに本研究では、多摩川上流域に出現する降水雲の水収支を計算することにより、多摩川上流域に降水をもたらす降水雲の降水効率を調べ、シーディングに有効な雲の出現頻度等を予備的に調査したので報告する。

2. 使用したデータ及び解析方法

本研究で使用したデータは、水平分解能 5km と 1km の JMANHM のデータである (以下、5km_NHM、1km_NHM)。

使用した 5km_NHM のデータは、橋本ら (2008, 春季大会, B402) が用いているデータと同じで、北陸から新潟を含む領域を対象として行った冬季予報実験、および四国地方を中心として行った夏季予報実験で得られたものである。期間は 2010 年 1 月 1 日～2010 年 12 月 31 日までの 1 年間である。6 時間間隔で 1 日 4 回の予報実験があり、1 年間では計 1,460 事例である。

一方 1km_NHM の方は、別途、本共同研究で走らせた結果であり、計算範囲は多摩川上流域を中心としたものである。計算格子間隔 5km と 1km、2Domain の One-way-nesting として計算し、格子間隔 1km の計算範囲は 300km×300km である。計算ケースは 125 ケースあり、9 時間積分のうち最初の 3 時間を Spin-up、後の 6 時間を解析対象時間とした。1km_NHM の解析対象総時間数は 750 時間である。

解析方法は、多摩川上流域に位置する NHM の格子点を特定し、その格子点群に入出する水蒸気量と雲水量、降水物質 (雨、雪、霰) の、月別高度別の特徴を調べた。図 1 に 5km_NHM の計算格子と多摩川上流域内に位置する格子点 (●印) を示す。

この格子点群を多摩川上流域と定義し、多摩川上流域に対して流入流出する水蒸気量、雲水量および降水物質の収支計算を高度別に行い、その特徴を調査した。

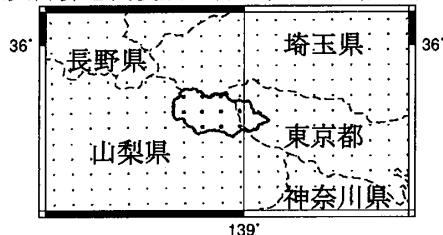


図 1 5km_NHM の計算格子の多摩川上流域の位置図
(図中、太枠線が多摩川上流域、●印は計算格子点)

3. 解析結果

図 2 に、暖候期 2010 年 7 月における多摩川上流域の高度別の収支計算結果を示す。縦軸は海拔高度 (m)、横軸はフラックス量 (単位は kg/s) を示す。太線は多摩川上流域に流入する量を示し、細線は流出する量を示す。4 つの図は、QV (水蒸気)、QC (雲水)、QR (雨)、QS+QG (雪、霰) の結果である。

個々の結果を見ると、QV (水蒸気) は高度 1,000～2,000 (m) で流入流入が多いことがわかる。流入量の高度が流出量の高度よりも、やや高いことは局地循環による影響が考えられる。QC (雲水) は流入量としては、高度 2,000～5,000 (m) で多いことがわかる。QR (雨) と QS+QG (雪、霰) の結果を見ると、温度場の違いによって、流入流出の最大高度が異なる。QR の流入量と流出量を比較すると、高度 1,000～5,000m で多摩川上流域内への流入量の方が多いため流入が多いことがわかる。QS+QG (雪、霰) の結果では、高度 5,000 (m) 以上で最大値を示し、多摩川上流域への流入量よりも流出量が多いことがわかる。

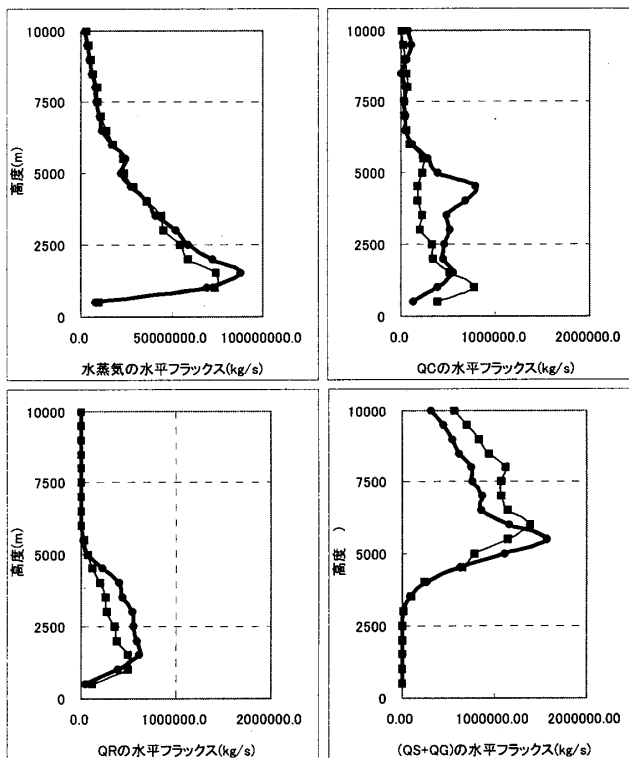


図 2 各要素の高度別の収支計算結果例 (7 月)

4. 今後の解析

5km_NHM の計算結果により東京都多摩川上流域に対する降水粒子等の水収支を計算した。発表当日は、1km_NHM の解析結果、領域の違いに関しても報告する予定である。なお今後は、事例別の収支計算結果を解析する予定である。