

(II-61) GPS可降水量を用いた降雨の水蒸気起源と降雨分布特性に関する研究

山梨大学工学部土木環境工学科 正会員 大石哲
山梨大学工学部土木環境工学科 正会員 砂田憲吾
山梨大学工学部土木環境工学科 非会員 浜本悟志

1 研究の目的 GPS (Global Positioning System, 全地球測位システム) によって水蒸気情報を取得する研究が測地学・気象学・水文学の分野の連携で発展しつつあり, 水文学分野においても大石ら¹⁾, 神田ら²⁾などによってその情報を用いた研究がなされている. そこで, 本研究では長期に渡るGPSデータを用いて水蒸気の動態を追い, そのGPSデータを降雨データ, 風のデータとそれぞれ比較することによって, 甲府市周辺に降雨が生じたときの水蒸気動態と降雨域の変動の関係を調査することを目的とする. 本研究は, 最終的には降雨をもたらす水蒸気の起源を知ることによって降雨に含まれる化学物質の成分を予測し酸性雨対策に利用したり, 水蒸気変動の季節性とその変動を降雨分布特性との間の関係を論じることにより, 集中豪雨などの災害の予測に用いることができることを目的とするものである.

2 研究方法 本研究では対象地域を甲府市周辺としているので, 水蒸気の動態, 降雨の流れがよく見て取れるように, 関東甲信越および静岡県を調査地域と定めた. 対象期間は国土地理院のGPSデータがある1996年6月8日~1999年12月31日として, 甲府市周辺に降雨のあった日の中から1調査につき期間を連続して降雨のあった2, 3日を用い, 季節ごと(春, 梅雨, 夏, 秋, 冬)に2回ずつ調査を行う. 本研究で用いたデータを表1に掲載した.

表1 本研究で用いたデータ

データ	入手方法	時間分解能	空間分解能
GPS可降水量	国土地理院	3時間	約17km程度
レーダーアメダス解析雨量	気象業務支援センター	1時間	約1km程度
アメダス	気象業務支援センター	10分	約17km程度

次に本研究のデータ処理方法について説明する. まず, レーダーアメダス解析雨量のCD-ROMから対象期間において, 対象地域の甲府市に降雨のあった日を全てピックアップした. ピックアップした日の中から季節ごと(春, 梅雨, 夏, 秋, 冬)に2回分の降雨日を選定し, 降雨分布を画像処理ソフト(GMT)を用いて調査地域の地図上に表示させた. 表示させた分布図を降雨の流れを時間を追って見るために, 動画作成ソフト(Quick Time Player)を使って動画にした.

続いて国土地理院のftpサイトよりGPSデータを取得しレーダーアメダス解析雨量と同様に動画を作りGPS可降水量の動態を見ることができるようにした.

しかし実際には標高が低い低層ほど多量の水蒸気が存在するので, GPS可降水量は降雨に関係なく標高が高いところでは少なく, 低いところでは多いというように, 標高によって大きく異なる. したがって, この標高差による影響を除去しなければならない. そこで, この標高差を除去する作業を以下に示す手順で行った. まず, GPS可降水量データを調査期間2~3日について, 同地点における時間平均値を算出した. 次に各地点における各時間のGPS可降水量の時間平均値からの差を算出した. 最後に, この差を平均値で割り100をかけることによって, それぞれの時間の可降水量を百分率で表した. この操作によって図1~3のように可降水量変動の標高差を除去した.

キーワード: GPS・可降水量・降雨分布・アメダス・レーダー

連絡先: 〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11 電話: 055-220-8524 FAX055-220-8773

3 結果と考察 まず、秋期の降雨である1999年の9月21日～22日について百分率で表したGPS可降水量とレーダーアメダス解析雨量の降雨強度分布図を対応する時間で比較し、降雨とGPS可降水量との関係性について考察を行った。それによると、今回の降雨では期間を通じてレーダーアメダス解析雨量分布は北上しているのに対して、GPS可降水量においては規則的な動きは見られなかった。これは太平洋上の台風の影響であると考えられる。また、降雨のある6時間程前からGPS可降水量は徐々に増加し始め降雨時にピークを迎え、降雨域の移動とともに可降水量が減少していることが示された。この結果は夏の熱的集中豪雨を解析した神田ら²⁾とはほぼ同じ結果である。

次に、春期の降雨とGPS可降水量との関係を見るために、1998年4月14～15日と1999年5月4～5日において、同様の考察を行った。1998年4月14～15日のGPS可降水量の変動は図1～3に示している。この図を用いて考察した結果、1998年4月14～15日においては期間を通じてレーダーアメダス解析雨量分布の強い降雨域は北上しているのに対して、GPS可降水量は日本海側から南東に向かって流れていることが分かった。また、1999年5月4～5日においては期間を通じてレーダーアメダス解析雨量分布の強い降雨域は北上しているのに対して、GPS可降水量は西から東に流れていた。このようにレーダーアメダス解析雨量から得られる強降雨域の動きと可降水量すなわち水蒸気量が多く存在する領域の動きは一致していないことが示された。また、秋期の降雨時例と同様に両者共に降雨のある6時間程前からGPS可降水量が増加して、降雨時にピークを迎え、降雨域の移動とともに可降水量が減少している。

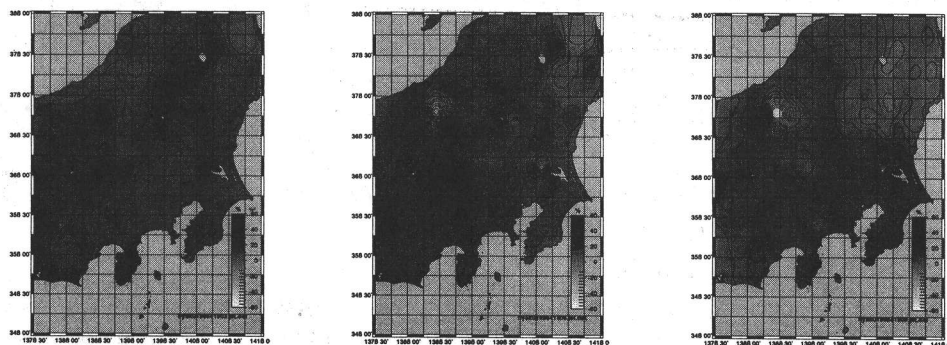


図1 1998/4/15 3時における可降水量の時間平均値からの変動 図2 1998/4/15 6時における可降水量の時間平均値からの変動 図3 1998/4/15 9時における可降水量の時間平均値からの変動

4 結論 本研究では、神田ら²⁾と同様にGPS可降水量は、降雨の前から増加して降雨時にピークを迎え降雨が過ぎ去った後は減少する特性をもっていると考えられる結果を得た。また本研究の秋期の事例である1998年9月21～22日においては、GPS可降水量に規則性が見られなかったのは、大太平洋上から台風が接近していたためにその影響についても検討する必要性があると考えられる。一方、秋期における事例ではGPS可降水量の動態が2調査で異なった傾向を示したものの、強降雨域の移動方向とGPS可降水量が多い部分の移動方向は異なっていることが示された。

[参考文献] 1) 大石哲・中北英一・池淵周一：GPSを用いた積雲スケールの水蒸気擾乱抽出手法に関する数値実験の研究，土木学会水工学論文集，42，pp.13-18，1998.

2) 神田学・石田知礼・大石哲：首都圏における雷雨性集中豪雨とGPS可降水量の時空間変動—1997年8月23日の集中豪雨の事例解析—，天気，第47号第1巻，pp.7-15，2000.