

中国・四国地方と瀬戸内海の夏季静穏日における GPS 可降水量の日変化

愛媛大学大学院 学生会員 ○原田辰也 福岡県庁 非会員 手嶋唯
愛媛大学大学院 正会員 藤森祥文 愛媛大学大学院 正会員 森脇亮

1. はじめに

国土地理院が運用する電子基準点の観測データ (GPS データ) の大気遅延量から大気中の可降水量を見積もる手法が開発されており、気象庁メソ数値予報モデル (MSM) の初期値作成などに利用されている。GPS の利用によりラジオゾンデよりも細かい時空間分解能で水蒸気の変動を観測できる。本研究では、中国・四国地方に水蒸気分布の動態に着目した。大谷ら¹⁾も同地域における GPS 可降水量について調べているが、本研究ではウィンドプロファイラのデータを併用することで瀬戸内海および複数の山地等の特徴的な地形の間に生じる局地循環と可降水量との関係について検討を行った。

2. 解析概要

(1) 解析領域

本研究では中国・四国地方を含む東経 132.0° ~ 135.0° , 北緯 32.5° ~ 36.0° を解析領域とする。解析領域を図 1 に示す。解析領域内には標高 1000m 級の中国山地, 2000m 級の四国山地が存在し、解析領域内の中央には瀬戸内海が位置している。

(2) 使用データ

気象状況の把握には AMeDAS データの気温, 風速, 日照時間, 気象官署データの海面更正気圧, 地上天気図を使用した。また, GPS 可降水量の算出には国土地理院の GPS 観測データと AMeDAS データの気温, 気象官署データの現地気圧を使用した。上空の風解析には高層気象観測のウィンドプロファイラデータの風向・風速を使用した。AMeDAS の観測局は 112 地点, GPS 観測局の電子基準点は 184 地点, 気象官署は 22 地点である。高層気象観測局は 5 地点である。また, 瀬戸内海の可降水量の一般的な日変化傾向の詳細を明らかにするために用いる GPS 可降水量偏差の算出には, GPS 観測全 112 地点から瀬戸内海 33 地点, 山岳部 15 地点(図 2)を抽出し解析を行った。

(3) 解析手法

まず 2008 年から 2016 年の 7, 8 月(計 558 日間)の中から, 典型的な夏季静穏日を抽出する。抽出基準は大橋ら²⁾と同様である。次に抽出した静穏日の中から, 気象庁の天気概況(昼・夜)を用い, 対象領域内の観測点で雨表記がない 2010 年 7 月 31 日を本研究の解析対象日とする。水蒸気と密接な関係にある降水が解析領域内で極力ない日を選ぶことで, より総観場の擾乱がない日の解析を行うことができる。全 112 地点の GPS 可降水量の算出方法は¹⁾と同様である。標高の高い観測点ほど GPS 可

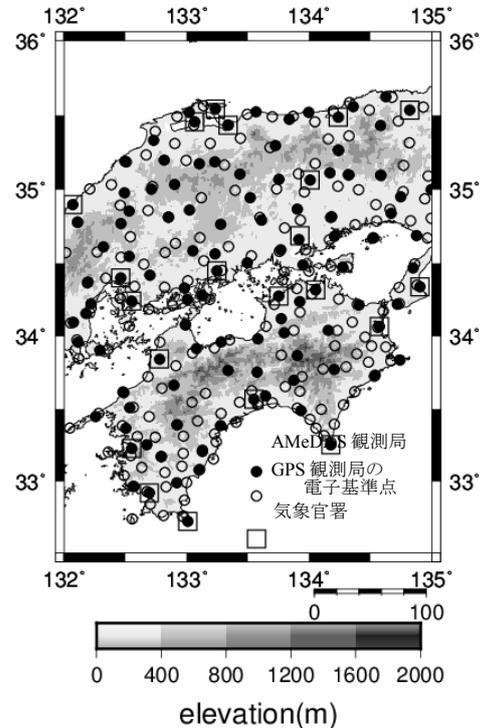


図 1 解析領域。陰影は標高を示す。

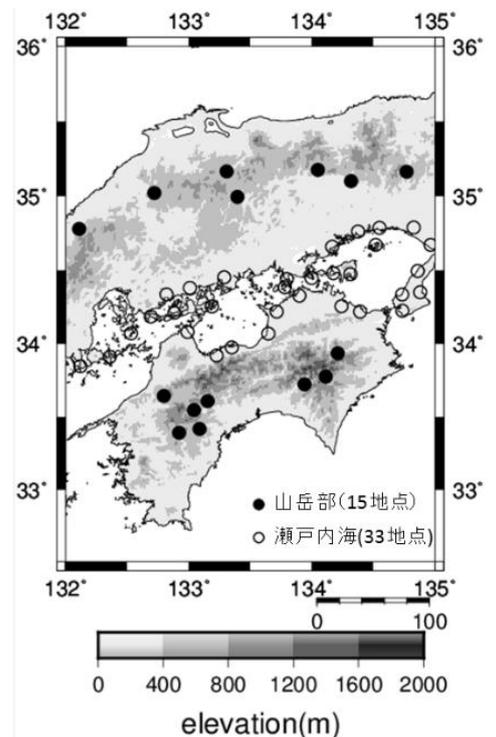


図 2 瀬戸内海および山岳部代表地点

降水量の絶対値は小さく、その傾向は1日を通して変わらないことが知られている。そのため地域間の日変化を比較する際に考察がしにくい。そこで観測点ごとに GPS 可降水量の日平均値から毎時の偏差を取り、GPS 可降水量偏差の日変化傾向を考察する。なお、本研究では考察の際に山麓や内陸盆地を含めた集合体として広義で「山岳」を定義している。

3. 結果・考察

図3に12時のGPS可降水量偏差と風向・風速の空間分布図を示す。12時の瀬戸内海のGPS可降水量は他地点に比べ小さいという特長があった。そこで瀬戸内海のGPS可降水量の一般的な日変化傾向の詳細を明らかにする。図4は瀬戸内海と山岳部の代表地点の可降水量偏差の日変化を示したものである。海風卓越時である9時から15時における山岳部のGPS可降水量は瀬戸内海に比べ多くなりやすいことがわかる。これは日中、海風に伴い瀬戸内海に多くある水蒸気が山岳部に運ばれ、山岳部の水蒸気量は多くなり山岳部上層の水蒸気を多く含まない乾燥大気が瀬戸内海側へ移流し下降気流をもたらしていることが考えられる。まず、12時の瀬戸内海付近の気温は35°C近くとなっており海面からの蒸発が生じていると推測できる。次に水蒸気輸送を詳しく見るために上空の風について解析する。図5に高松の上空の風の鉛直分布を示す。高度3km辺りまで西南西の上昇気流となっている。図3より高松の地上風は西北西を示していたため、海風の反流が確認できた。図6に高度2kmの上空の風を示す。解析領域における上空の風は西風が卓越している。以上のことから、瀬戸内海の上空では下降気流、地上風は中国四国地方に向かう海風の水平発散、解析領域全体で西風が吹いているという熱的極地循環が確認できた。図3における兵庫県あたりの山岳部で可降水量が増加しているのは海風や上空の西風により水蒸気が輸送されているためだと考えられる。

4. まとめ

本研究ではまず、各気象要素の日変化について結果をまとめ、GPS可降水量の日変化について特徴をまとめた。また、水蒸気輸送には風の挙動を把握することが重要で、地上風だけでなく上空の風解析を行うことによって水蒸気の動態を考察した。以下に得られた結果を示す。

- (1) 地上風だけでなく上空の風解析を行うことでより詳しい水蒸気量分布の挙動を把握できた。
- (2) 熱的局地循環により日中の水蒸気は輸送され、12時における中国地方東部のGPS可降水量増加に寄与することが示唆された。

謝辞

本研究はJSPS科研費15K06236の援助を受けた。

参考文献

- 1)大谷竜, 辻宏道, 萬納寺信崇, 瀬川爾朗, 内藤勲夫, 1997: 国土地理院 GPS 可降水量の日変化. 天気, 44, pp317-325.
- 2)大橋喜隆, 川村隆一, 2006: 中部日本の夏季静穏日における GPS 可降水量の日変化. 天気, 53, pp277-291.

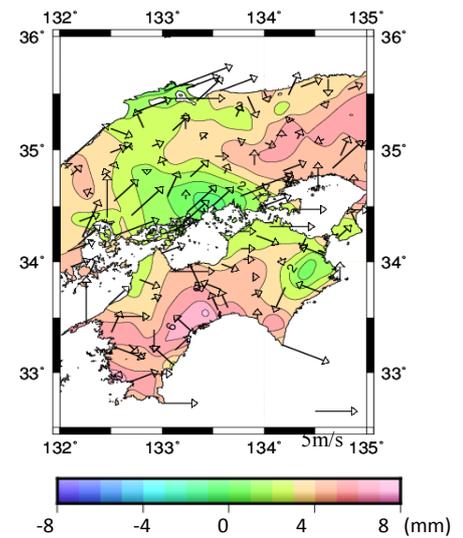


図3 GPS 可降水量偏差
および風向・風速の空間分布

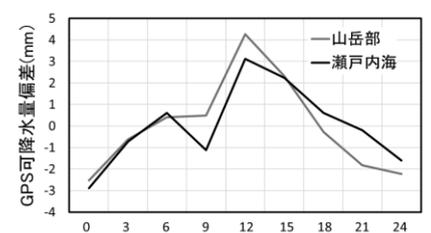


図4 代表地点の可降水量偏差の日変化

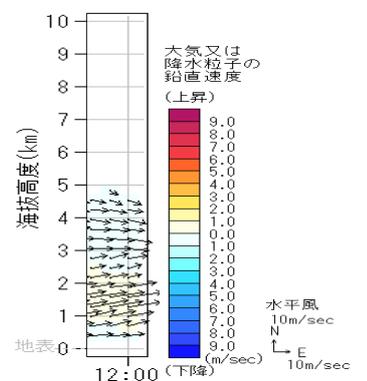


図5 高松上空の風の鉛直分布

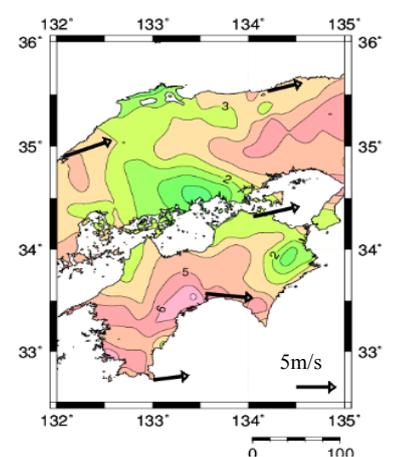


図6 高度2kmにおける上空の風
PWV deviation(mm)