

タイ・チェンマイ郊外の KogMa 試験地における GPS 可降水量について

Precipitable Water Vapor Obtained by means of GPS at KogMa test area near Chiang Mai, Thailand

豊田 和真[1]; 里村 幹夫[2]; 島田 誠一[3]; 瀧澤 英紀[4]; 久米 朋宣[5]; 伍 培明[6]

Kazuma Toyota[1]; Mikio Satomura[2]; Seiichi Shimada[3]; Hideki Takizawa[4]; Tomonori Kume[5]; Peiming Wu[6]

[1] 静大院・理工・生地; [2] 静岡大・理・生物地球環境; [3] 防災科研; [4] 日大・生物資源・森林資源; [5] 東大院・農生命・森林; [6] IORGC, JAMSTEC

[1] Biology and Geosciences, Shizuoka Univ; [2] Fac. of Science, Shizuoka Univ.; [3] NIED; [4] Forest Science and Resources, Nihon Univ; [5] Agricultural and Life Sciences, Univ of Tokyo; [6] IORGC, JAMSTEC

GPS(Global Positioning System)は、高度2万 kmを周回するGPS衛星群のうち常時4つ以上の衛星からマイクロ波を受信して地球上の正確な位置を決定するシステムであり、最近ではカーナビなど、幅広い分野で用いられている。通常の位置決定において、電波が大気中を通過する際に大気中の様々な影響を受け、真空中を通過する場合に比べてわずかに伝播遅延を生じる。位置決定の際にはこの遅延は誤差となるのだが、GPS衛星や受信機に内蔵された時計の精度と安定性の向上、衛星軌道予測モデルの精密化などにより、この遅延を取り出して大気中の水蒸気量の情報として利用する研究がGPS気象学として行われている。この遅延量から算出される水蒸気量は、その地点上空の水蒸気が全て雨として降った場合に何mmの降水量に相当するか、という値である可降水量で表す。

本研究地域であるタイは、アジアモンスーンの影響を強く受ける地域である。アジアモンスーン地域は人口が密集しており、またこの地域の気候変動は、この周辺地域はもちろん、地球規模の気候変動の様態に影響を及ぼす。このためアジアモンスーン地域の気候変動の研究は重要であり、水利用や水災害の予測をするためにも、その水循環の機構の研究が要求されており、このアジア熱帯域の気象・水循環の研究が東南アジア、特にタイ王国で行われている。本研究の対象である観測点、KogMa試験地では、1997年2月より水文・気象観測が行われていて、森林からの蒸発量などの研究も行われており、その際大気中の水蒸気量のデータとしてGPSが期待されている。GPS可降水量の観測は2003年3月より静岡大学により開始された。今回のGPS解析には2003年3月1日から2004年8月3日までのデータを用いた。今回の解析では、気象データを入手することのできた2003年3月1日から2004年3月13日までのデータについて、GPS解析により得られた天頂遅延量から可降水量を求めた。その結果、タイの雨期に当たる、降水量の多い5~10月には可降水量は40mm程度の高い値となり、乾期に当たる11月~2月には20mmほどの低い値という季節変動を示した。このような変動の大きな特徴はこれまでに観測されたタイのほかの観測点の結果とほぼ同じ変動であったが、Bangkokなどの低地において乾期に見られた1~2週間周期で可降水量の大きな変動、といった特徴は、2003年KogMa試験地においては弱冠は見られたものの、その他の低地の平野部の地域と比べると明瞭には見られなかった。また、可降水量の絶対値についても、Bangkokなどの値よりも弱冠少ない値を示した。

次にKogMa試験地における可降水量の日変化について調べた。可降水量の平均的な日変化を、各月ごと、雨期、乾期、暑期の季節ごとに求めた結果、その変動は季節によらず1年中ほぼ同様で、朝方~正午にかけて低い値を示し、午後にかけて増加、夕方~夜にかけて最大値を示すというものであった。この原因としては、山岳地に特有な山谷風の影響が現れたのではないかと考えた。

最後に、KogMa試験地と水平距離にしてわずか数km、標高にして1000mほど離れた場所にあるChiang Maiにおける可降水量についても求めた。この2点を比較することによって近似的にはあるが、水平ポイントをほぼ同じとした場合に、高さによる可降水量の変動の様子を見積もることができると仮定した。今回2003年3月1日~4月9日の期間の天頂遅延量を求めた。今回の研究ではChiang Maiの可降水量を求めるのに必要な気圧、気温データを手に入れることが出来なかった。そこでKogMa試験地の気温、気圧データに高度補正を行うことによって推定した。算出した気温、気圧からChiang Maiの可降水量を求めた結果、2003年3月KogMa試験地周辺において、可降水量は高度によらずほぼ一様に分布、変動するが、特に値の大きい可降水量の急激な増加のある時間についてはChiang MaiとKogMa試験地の差の変動には頭打ちが見られた。