

ベトナム カウ川流域における人工衛星観測降雨と地上観測降雨の関係

中央大学 学生会員 ○嶋田嵩弘
 中央大学 正会員 銭潮潮
 中央大学理工学部 フェロー会員 山田正

1. 緒言

東南アジアでは水災害による被害が数多く報告されており、台風や洪水によって毎年多くの人々の命が奪われている。これらの水災害による被害を減らすためには、継続的な降雨の観測が必要不可欠である。しかし、この地域の国々には先進諸国と比べ地上降雨観測所が非常に少なく、河川計画に必要な基礎的な水文データが乏しい。一方、近年では人工衛星による観測を利用した衛星降水プロダクトの開発が進み、地上観測所の乏しい地域において、降雨分析や氾濫計算への利用が期待されている。本研究では、ベトナムの Cau River (以下、カウ川) の流域を例として、地上観測所の数が乏しい地域において、衛星降水マップを利用し、人工衛星観測降雨と地上観測降雨を比較することで両者の関係を明らかにすることを目的とする。

2. 衛星降水プロダクトの選定

表-1 は主な衛星降水プロダクトを示したものである。これらのプロダクトは複数の人工衛星のセンサーを使用し、地球上の降雨データを配信している。NASA からは 3B42RT¹⁾、NOAA からは CMORPH²⁾といった衛星降水プロダクトが開発されている。GSMaP³⁾は JAXA が開発したものである。データの配信遅れ時間は 4 時間で、空間・時間の解像度は他のプロダクトと比べて高い。本研究では、これらの特徴を考慮して GSMaP を利用することとする。

3. 対象流域・対象期間について

図-1 の左図はベトナム全土を示している。ベトナムは毎年、台風や洪水といった水災害の被害にあっている。大きな被害のあった例では、1997 年のベトナム南部に襲来した台風リンダによって 3111 人、1999 年にはベトナム中部で発生した洪水によって 749 人が命を落としている⁴⁾。図-1 の左図の赤で示す部分は本研究の対象流域であるカウ川流域を示しており、その地域を拡大して示したのが図-1 の右図である。この流域付近は近年急速に開発が進んでおり、東南アジアの発展途上国における都市化を示す典型的な例となる地域である。図-1 に示す点は地上降雨観測所を表している。カウ川流域全体には地上降雨観測所が 10 カ所ある。本研究で扱う地上観測降雨データはそのうち 2 カ所(Bac Can, Dinh Hoa)のものである。それらの観測データは日単位のみ記録されており、氾濫計算を行うにあたって情報量が乏しいという

表-1 衛星降雨プロダクトの一覧表

衛星降雨プロダクト	空間解像度	時間解像度
GSMaP	0.1°	1時間
3B42RT	0.25°	3時間
CMORPH	0.25°	3時間

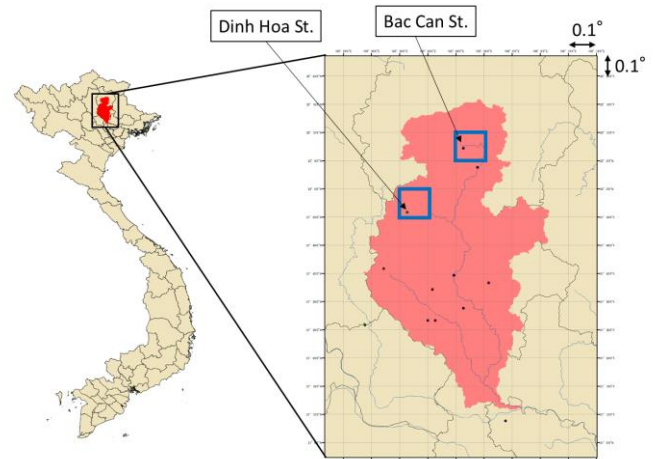


図-1 左図：ベトナム全土 右図：カウ川流域

問題がある。

図-1 右図の格子線は緯線・経線であり、その間隔は GSMaP の空間解像度に合わせてあり、約 10 キロメートル四方の大きさである。比較する地点はデータを扱う観測所を含んでいる、青線で囲って示した地点である。比較対象とする期間は 2001 年から 2005 年とする。

4. 比較結果と考察

図-2 は対象とした地上降雨観測所のデータの中から、2001 年と 2003 年、2005 年为例として示したものである。左図は年間の日降雨量を示し、右図は年間の累積降雨量の推移を示したものである。赤い実線が地上観測降雨、黒い破線が人工衛星観測降雨を示している。

左図の一日毎の降雨量を見ると地上観測所で雨を観測した時は、人工衛星もそれを概ね観測しており、全体的に降雨の有無の傾向をとらえている。しかし、観測した降雨量の値は一致しておらず、その差も日によって大きく異なっている。このように値に違いが生じる原因として、衛星と地上観測所が観測している場所が空間的に異なっていることの影響が考えられる。観測する降雨は地上観測所ではその地点のもので、人工衛星は図-1 の青線で示した範囲全体の降雨を観測し、その平均値を観測値として示す。この違いから観測値に差が生じると考えられる。

キーワード : 降雨, 人工衛星, GSMaP

連絡先〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部

電話:03-3817-1805 E-mail:takahiro@civil.chuo-u.ac.jp

図-2 右図の累積降雨量を見ると、1月から4月にかけては地上降雨の方が高い値を示す傾向があり、5月から8月にかけて人工衛星観測降雨の方が多く累積する傾向がある。8月を過ぎると地上観測降雨の方が多く累積している傾向があることがわかる。ベトナムの雨季は5月から10月であり、乾季は11月から3月である。したがって、乾季と雨季の後半（8月ごろから10月まで）においては人工衛星観測降雨は過小評価の傾向があり、雨季の前半（5月から8月ごろまで）は過大評価の傾向があるといえる。乾季においては、一日の雨量が5 mmを下回る日が多い。このときを見ると人工衛星観測降雨は0 mmの値を示している日が多い。このことから、人工衛星が検出できる降雨量を下回っていたことが原因として考えられる。また、雨季の前半の降雨を見ると、過小評価をしている日も多く示されている。したがって、雨季の前半において人工衛星観測降雨の方が多く累積するのは、この時期の人工衛星観測の過大評価が他の時期に比べて大きいためである。ベトナムにおいて台風の通過は6月から11月の雨季に集中しており、6月から8月までは、台風影響地域は本研究で対象とした地域のあるハノイを中心としたベトナム北部に集中し、8月以降は中部から南部へと移動する⁵⁾。したがって、雨季の前半において人工衛星観測の過大評価が大きくなる傾向があるのは、台風性降雨によるものであると考えられる。最終的な年間の累積降雨量の人工衛星観測によるものと地上観測によるものの差は場所・年によって異なり、特に関係性は見られなかった。

5. 結論

本研究から、人工衛星観測降雨に季節性の観測傾向がみられた。降雨の少ない乾季においては地上観測降雨より過小評価する傾向があり、降雨の多い雨季においては傾向が分かれ、前半（5月から8月ごろまで）は過大評価、後半（8月ごろから10月まで）は過小評価をする傾向がそれぞれみられた。

引用文献・参考文献

1)3B42RT/NASA

http://gdata1.sci.gsfc.nasa.gov/daac-bin/G3/gui.cgi?instance_id=rt_intercomp

2)CMORPH/NOAA : <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>

3)JAXA/EORC:Global Rainfall Map in Near Real Time.

<http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index.htm>

4)アジア防災センター

http://www.adrc.asia/nationinformation_j.php?NationCode=704&Lang=jp&Mode=country

5)Dang Van To, 今村文彦：近年のベトナムにおける台風・洪水被害の特徴，海岸工学論文集，第42巻，pp1262-1265,1995

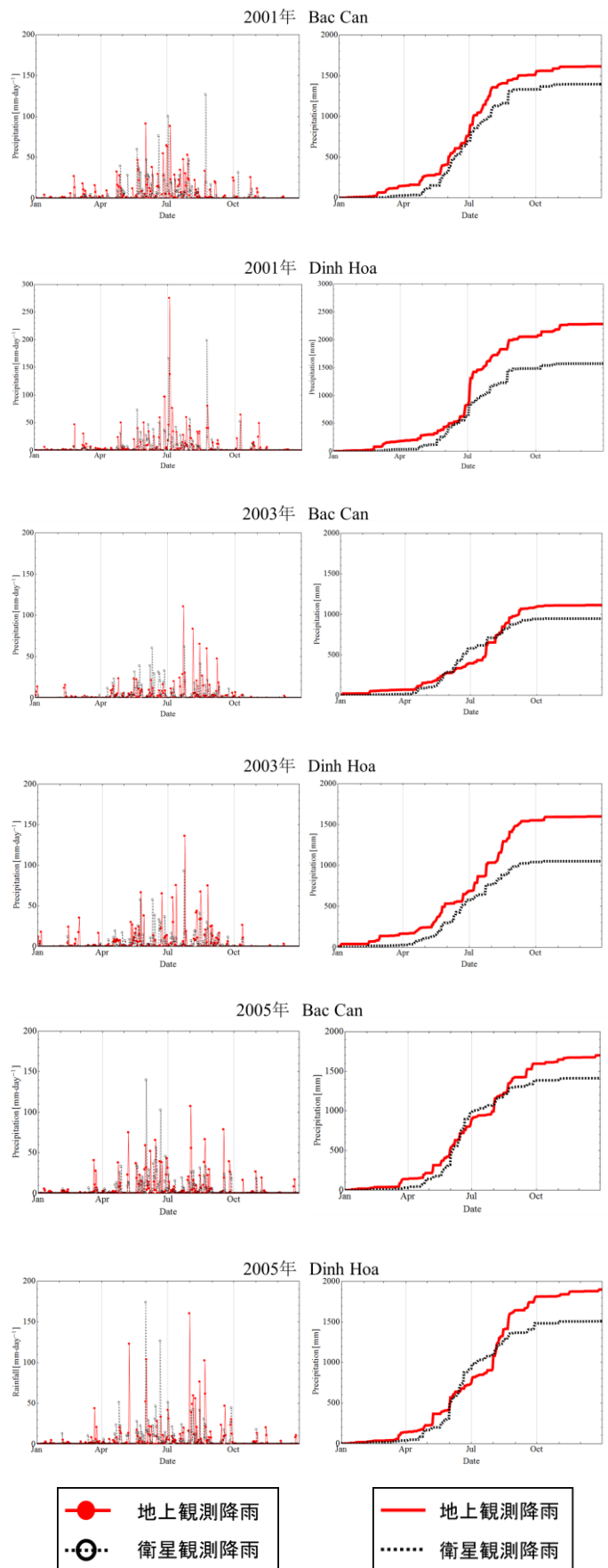


図-2 左図：年間の日降雨
右図：年間累積降雨量の推移