

GSMaP データによる局所的な降水危険度の算出

長崎大学工学部 学生会員 ○田口 諒

長崎大学大学院 学生会員 村本 崇紘

長崎大学大学院 正会員 瀬戸 心太

1 初めに

2013 年 10 月 17 日に伊豆大島で台風 26 号による豪雨災害がおこった。²⁾その際に伊豆大島の全 9 地点の雨量計は 3 時間雨量が特別警報の基準を超えたが、特別警報を出す基準と定められている「10 カ所以上」を満たさず特別警報発表には至らなかった。このことから雨量計観測では基準値超えの地域が広がらない島嶼部での特別警報が発表されにくいという問題が浮き彫りになった。本研究ではこの出来事を背景とし、局所的な地域の降水にも対応できる危険度の算出を目的とする。

2 GSmAP の概要

GSmaP とは衛星リモートセンシングに基づくデータを用いて作成された全球降水マップのことであり、世界各地の降水状況を知ることができる。0.1 度×0.1 度グリッドで降水量を記録しているので時空間スケールの小さい豪雨、地形性降水、豪雪に対して苦手としているが、逆に熱帯域や海上での時空間スケールの大きい豪雨は得意としている。GSmaP は北緯、南緯 60° 以内ならどの地域でも周辺の海上まで漏れなく観測ができるため局所的な地域の降水危険度を把握するという本研究の目的に適していると思われる。

3 危険度の算出方法

3.1 確率年の算出方法

年最大日降水量はグンベル分布に従うと仮定する。¹⁾

$$F(x) = \exp\{-e^{-a(x-b)}\}, \quad T(x) = \frac{1}{1 - F(x)}.$$

x は年最大日積算降水量に該当する。上記の 2 式から非超過確率 $F(x)$ と確率年 $T(x)$ を求める。母数 a 、 b は下記の式から決定することができる。

$$\sigma^2 = \frac{\pi}{6a^2}, \quad \mu = b + \frac{1.6449}{a^2}.$$

σ は標準偏差、 μ は平均である。

3.2 危険度の定義

3.1 の式において x は年最大日積算降水量に該当するが、 x を年最大日積算降水量に限らず一般に日積算降水量とするときの $T(x)$ の値を危険度とする。

3.3 実時間プロダクトと標準プロダクト

GSmaP には実時間プロダクトと標準プロダクトがあり、標準プロダクトは GSmaP の標準アルゴリズムで作成されたプロダクトである。実時間プロダクトは観測後 4 時間以内に公開するために作成されたプロダクトであり、利用できる衛星やアルゴリズムに一部制限があるので標準プロダクトに比べて精度が低い。標準プロダクトは 2000 年から 2010 年までしかなく、最新の豪雨情報をいち早く察知するためには実時間プロダクトを使用しなければならない。また、本研究で入手できた実時間プロダクトは 2010 年以降のものしかないので 3.1 の式の母数 a 、 b は標準プロダクトから算出している。2010 年以降の降水量を観測する際にはこの 2 つプロダクトの差を考慮しなければならないのだが、本研究ではその差を補正できるまでには至らなかった。

4 結果および考察

4.1 結果

3で記した方法で危険度を算出した。図-1は2012年7月13日の九州北部における日積算降水量の危険度を地図上に表わしたものである。この日は九州北部で記録的な豪雨が発生している。一部の地域では危険度が100を超える箇所もあると確認できた。また、1で述べた伊豆大島の豪雨災害も検証してみた。図-2に示す結果を見ると伊豆諸島全体や周辺の海上では高い危険度を確認できたものの災害があった伊豆大島にはあまり規模の大きい危険度を確認できなかった。

4.2 考察

この2つの事例を検証すると九州北部の事例に関してはある程度報道に近い結果を得ることをできたが、伊豆大島の事例に関しては、肝心の本島の降水に関しては大きな危険度を確認することができなかった。精度に関しては改善が必要だと思われる。

しかし、周辺の海上の降水の危険度が高いことは確認できた。このことから特別警報を出す重要な基準となる豪雨の「広がり」を把握するには雨量計観測より GSMaPの方が向いていると分かる。特に伊豆大島のような島嶼部では雨量計での計測範囲に限界があるので、GSMaPでの観測は有効だと思われる。

また、確率年の精度の低さに関しては、GSMaPのデータの蓄積量が少ないことが原因だと思われる。雨量計の観測データが場所によっては最大で100年間以上の蓄積があるのに対し、GSMaPデータは2000年から2013年の14年間分のデータしかない。しかし、今後GSMaPの観測データが増えるほど計測の精度は増していくと予想される。

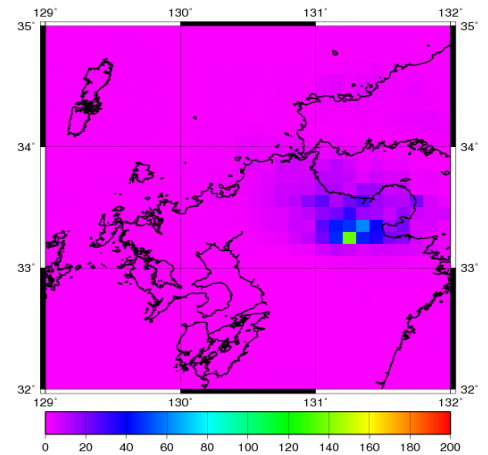


図 1 2012年7月13日 九州北部

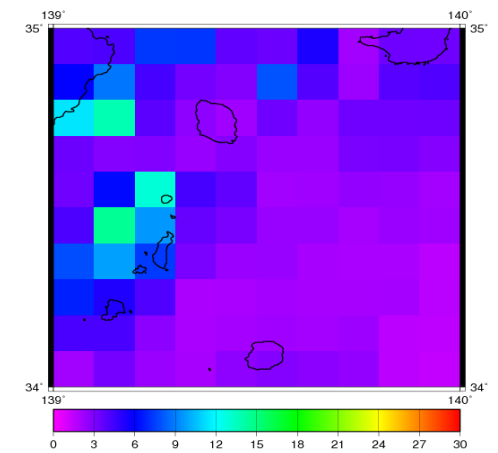


図 2 2013年10月16日 伊豆大島

5 まとめ

最終的な結果では危険度の計算の精度に改善の余地があると分かった。しかし、この問題はGSMaPデータが増えることによって解決すると予想されるので、本研究の将来性を見出すことができた。また、豪雨の「広がり」を把握するという点については十分に納得のいく成果を得ることができた。精度の改善や実時間プロダクトと標準プロダクトの補正など課題は残るものの、本研究の目的である「局所的な地域の降水にも対応できる」という面では、良い結果を得ることができたと思う。

謝辞

本研究の一部は、高橋産業経済研究財団および科学研究費(課題番号 25820226)の支援を受けて行われました。

参考文献

- 1) 風間 聡 : 水文学, pp. 93-94, コロナ社, 2011.
- 2) 産経ニュース : <http://sankei.jp.msn.com/affairs/news/131016/dst13101623280055-n1.html>