

衛星観測情報から推定する瞬時降雨量の時間相関長さのグローバル分布 Global Distribution of Temporal Correlation Length of Instantaneous Rainfall Estimated from Space Observation

中北英一・○木島梨沙子・岡根俊介

Eiichi Nakakita, ○Lisako Konoshima, Shunsuke Okane

This research is aim to estimate the global distribution of temporal correlation length of rainfall intensity from the low frequent observation from space. We use a model based on a relationship between the sample variance of monthly rainfall and observation frequency, developed by Nakakita and Okane, 2006. The method enables to estimate the population variance of monthly rainfall and a stochastic parameter of temporal correlation (temporal correlation length) at once, by introducing the temporal correlation function of instantaneous rainfall. In this research, we give a new method in estimating the stochastic parameter to make the model applicable to global estimation. The model is applied to several areas. Here, as an important case, the result of the distribution of temporal correlation length in Asian Monsoon region during the southeast monsoon is shown.

1. はじめに

降雨の継続時間や空間的な広がり の指標となる瞬時降雨量の時間相関、空間相関長さの把握は、流域における流出計算や河川計画等において重要である。日本では雨量計や地上レーダ等による観測があるが、世界全体では未だ観測情報が不足している地域が多く存在する。衛星による降雨観測は、全球的な降雨情報として有効である反面、連続的な情報が得られず、その降雨量の推定値には標本誤差が多く含まれている。

そこで中北・岡根(2006)により月降雨量の標本分散と観測頻度の関係に基づき降雨量の時間相関を考慮した月降雨量の分散を補正するモデルが開発された。本研究は、このモデルをベースとし、熱帯降雨観測衛星(TRMM)のマイクロ波放射計(TMI)による観測情報を用いて、瞬時降雨量の時間相関長さの全球推定を行う。

2. モデル式

降雨場確率過程に基づくモデル(1)式を用いて、瞬時降雨量の二乗期待値及び観測時間間隔より、月降雨量の分散期待値が得られる。

$$E[S_{n,m}^2] = \frac{\mu_{i2} T^2}{m n^2} \left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=1}^m \sum_{i_j=1}^n \sum_{k_j=1}^n e^{-\nu(k_j-i_j)\Delta T} \\ - \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^m \sum_{i_j=1}^n \sum_{k_l=1}^n e^{-\nu(l-j)T+(k_l-i_j)\Delta T} \end{array} \right\} \quad (1).$$

(μ_{i2} :瞬時降雨強度の二乗期待値、T:ひと月の平均時間、m:月数、n:ひと月の観測回数)

本研究では低頻度の観測情報からモデルの降雨場確率パラメータである時間相関長さを精度よく推定するために TRMM の観測間隔を生かした推定手法を用いる。(1)式から月降雨量の標本分散の期待値はひと月の観測頻度、また観測間隔 ΔT により変化することが判る。そこで TRMM の全ての観測軌道情報を用いて各地点における標本分散の期待値を算定し、全ての地点でモデル値と標本値の最小自乗和から最適な時間相関長さを求めた。

3. 適用結果

TMI を用いたアジアモンスーン域でのモデルの推定結果を示す。対象期間は南西モンスーンの卓越する6月から10月である。ここには一例として日本の近畿地方での結果を載せる。このように日本の近畿領域では、地上の連続観測による深山レーダとほぼ同じ結果が得られた(表1)。

	深山レーダ	TRMM/TMI
時間相関長さ	4.17 hrs	4.27 hrs

表1. 近畿地方の時間相関長さ

4. 結論

衛星の観測周期を考慮した推定手法より、全球推定が可能となった。日本を含むアジアモンスーン域で低頻度観測情報から月降雨量の母分散推定及び時間相関長さの推定を行い連続観測から得られる結果と同等の結果が得られることが示された。