

九州大学工学部 ○学生員 田中啓之 正 員 平野宗夫
正 員 森山聡之 学生員 田中克彦

— 460 —

2.3 滴径の空間分布

雨滴の大きさの空間分布は、非整数ブラウン運動としてフラクタル次元 D が算定できる。つまり、雨滴径を(1)式で示されるセミバリオグラムで評価し、その勾配が直線となれば、フラクタルであるといえ、(2)式で D が求まる。

$$\langle (d(s) - d(t))^2 \rangle \propto |s - t|^{2H} \quad (2)$$

$$D=3-H \quad (3)$$

ここで、 d : 滴径、 s, t : 任意の2つの滴の位置、 D : フラクタル次元である。これは、各々の雨滴間距離と、径差の2乗平均を両対数でプロットすれば、その傾きが $2H$ であることを意味する。雨滴径のセミバリオグラムを図-3に示す。図-2と同じ理由により、 L の小さい領域は省略した。また、 L の大きい領域については、 L が雨滴間の距離であるため濾紙の範囲の制限を受けないことから、有意な値であるといえる。

セミバリオグラムの近似曲線を引くにあたって、 $L \geq 3\text{mm}$ とした。これは近似曲線を客観的にみるためである。17例の平均は、 $2H \approx 0.187$ であった。直線の勾配は非常に小さく、これは粒径の空間分布がランダムであることを示している。

雨滴の個数 N と、セミバリオグラムにより求められた $2H$ がどのように分布しているかを図4に表す。 N と $2H$ の間に相関性はないと思われる。しかし、前線性降雨のものは $2H$ が同一時系列では、ほぼ同じ値に分布しており、同じフラクタル次元を持つが、台風性であるものは、ばらつきがあると思われる。

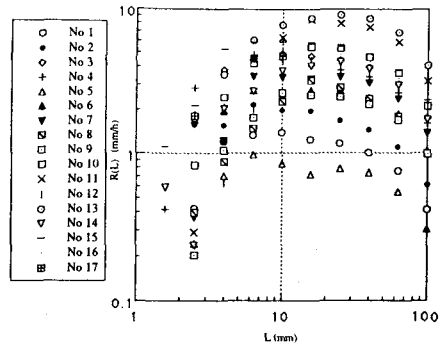


図-2 降雨強度 R の空間分布

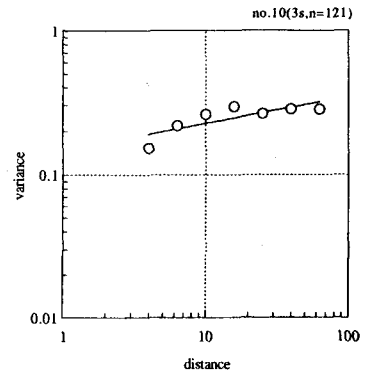


図-3 滴径のセミバリオグラムの一例(No.10)

3. おわりに

本論では、濾紙で観測できるスケールでの雨滴径の空間分布がランダムであること、前線性降雨の同一降雨時系列ではフラクタル次元がほぼ同じであるという結果を得た。今後は、より広範囲のスケールにおいて雨滴の空間分布のフラクタル次元解析を行い、濾紙のスケールでの解析結果との相関性を検証したい。

〈謝辞〉

本研究で用いたデータは、全て中央大学理工学部山田正教授、同大学日比野忠史助手、同大学大学院鈴木敦氏が行った観測によるものであり、貴重なデータを快く貸与して下さったことに対し、ここに深く謝意を表します。

〈参考文献〉

- 1) Marshall, J.S., and W.M. Palmer: The distribution of raindrops with size.: J. of Meteorology, 5, 165-166, 1948.
- 2) Lovejoy, S., and Schertzer, D.: Fractals, Raindrops and Resolution Dependence of Rain Measurements.: J. of Applied Meteorology, 29, 1167-1170, 1990.
- 3) 鈴木敦, 日比野忠史, 山田正: レーザ光を用いた雨滴計の試作とそれを用いた雨滴粒径分布の観測, 水文、水資源学会1993年研究発表会要旨集, 212-213.

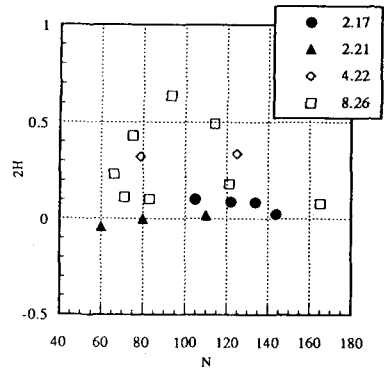


図-4 N - $2H$ の分布