

2種類の10秒雨量データを使った発達した対流セルの微細構造

岩崎博之\* (群馬大学教育学部)・中井専人 (雪氷防災研究所センター)・田中聖志 (群馬大学教育学部)

1. はじめに 雨量計の進歩に伴い10秒という細かな時間間隔で雨量を測定できるようになった。その10秒雨量データを用いると、発達した積乱雲を構成する対流セルに伴う強雨には1-2分の周期的な変動が認められる(2011年秋期大会:C208)。これは数kmの空間スケールを持つ対流セルは、500mスケールの微細構造を有することを示唆している。しかし、この1-2分間の周期変動は、測器に固有なノイズの可能性があるため、ここでは測定原理が異なる衝突型雨量計と光学式雨量計による比較観測を行った結果を示し、対流セルの微細構造の特徴について再確認を行う。

2. WXT520とPersivelによる10秒降水量について

2012年7-9月に群馬大学教育学部(第1図のM)に衝突型雨量計(パイラサ社製WXT520)と光学式雨量計(Persivel社製)を20cm間隔で南北に設置し、10秒毎に雨量を記録した。1週間に1度は時計合わせを行い、2つの測器の時計誤差は2-3秒以内であることを確認している。

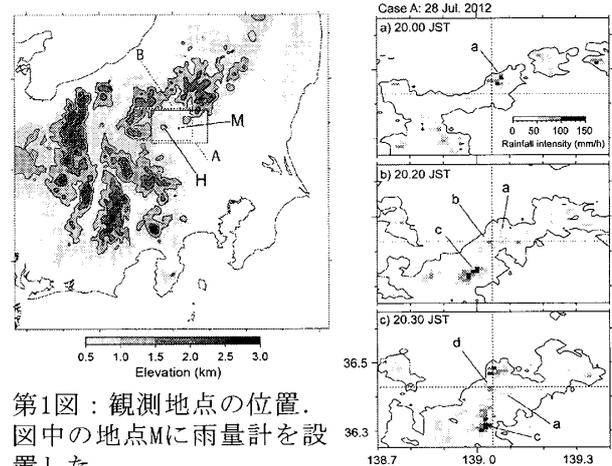
WXT520は、センサー部に個々の雨滴が衝突したときの振動の大きさを測定し、それを雨量に換算している。また、Persivelは、光学的に個々の雨滴の粒径と個数(粒径分布)を測定し、それらから雨量を計算している。この測定原理が異なる測器で観測された2つの10秒雨量を比較することで、1-2分周期変動の存否を検証する。

3. 結果 2012年7月28日19.45-20.45に掛けて、WXT520で50mmを越す雨量が観測された。気象庁レーダで見ると、強雨期間に対流セルbやdなどが観測地点を通過していた(第2図)。第3a図は、強雨に伴う10秒雨量の時系列である。20.15前後は、Persivel雨量計の受光窓に雨粒が付着し、観測精度の落ちた期間があるため、その前後の期間P1とP2を解析対象とする。期間P1とP2に共に、2つの10秒雨量には短時間変動が卓越していることがわかる。第4図に示したMEMによる周期解析の結果を見ると、2つの10秒雨量の時間変化には、1-2分の周期成分が認められる。

第3b図は、1.5分のバンドパスフィルターを使って抽出した短周期成分の位相を示している。2つの10秒雨量の位相は、ほとんど一致していることがわかる。矢印(↓)で示した時間帯の位相は逆転しているが、この期間はPersivelデータに不良フラグが出ており、データの品質に問題があったことが位相逆転の原因と思われる。つまり、前回報告した対流セル通過に伴う1-2分の周期変動は、雨量計の原理によらず観測されることが確認された。

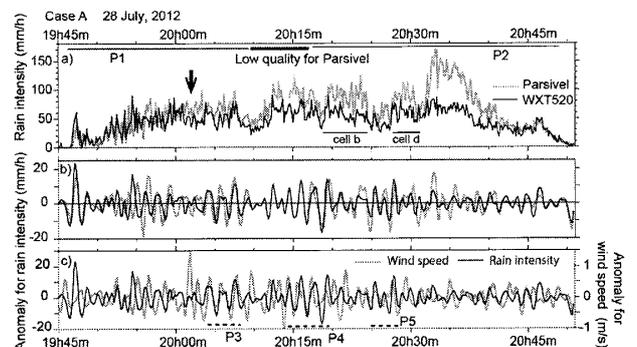
この10秒雨量のピークを「降水コア」と呼ぶことにする。対流セルをに含まれる降水コアの通過に伴い風速の変動が観測される場合がある。第3c図の期間P3-P5では、10秒降水量が強まると風速も強まっている。しかし、その対応は、他の期間では認められないため、必ずしも、降水コアに伴うメソスケールの循環が存在するものではないようである。

これらの特徴は、解析期間に観測された他の3事例でも認められた。

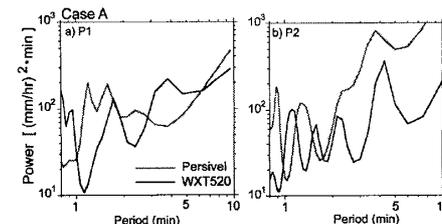


第1図: 観測地点の位置。図中の地点Mに雨量計を設置した。

第2図: 解析対象の積乱雲に伴うレーダー降水量分布(2012年7月22日)。表示範囲は、第1図の実線枠に対応し、点線の交点が観測点の位置である。



第3図: 2012年7月22日19.45~20.45までの、(a)WXT520とPersivelによる10秒降水量、(b)1.5分のバンドパスフィルターを施した雨量、(c)1.5分のバンドパスフィルターを施した雨量と風速の時系列。



第4図: 期間P1とP2のMEMによる周期解析の結果。