

修士学位論文等要旨

Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者／The person who submits a thesis

専攻名／Department

工学専攻

分野名／Division

水環境・土木工学分野

学籍番号／Student ID 22W3015J

氏名／Name 渡部翼

論文等題目／Title

小型気象レーダーを用いた山岳地域における局地的大雨の渦度解析

論文等要旨（1,000字以内）／Abstract（Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English）

近年、時間・空間的に小さなスケールである局地的大雨、いわゆるゲリラ豪雨が住民の生活に大きな影響を与えている。ゲリラ豪雨の発生予測はレーダーを用いた立体的な風速観測から小規模な渦の誕生を検知する方法が有力視されるが、長野県のような山岳地域では、高高度の観測値しか得られないため、ゲリラ豪雨研究は行われていない。

小型気象レーダー「RAINWATCHER」は長野市近辺の低高度上空の観測を高分解能で行っているため、本研究では本レーダーを用いた観測によって、長野県におけるゲリラ豪雨予測を行うことを目的として、渦度の特性を分析することとした。

研究対象地域は RAINWATCHER の設置場所を中心とした 80km×80km の領域とし、期間は 2023 年 7 月 1 日～8 月 31 日とした。対象イベントを標高により山岳と平地に分類し、以下に述べる特性値の比較を行った。

まず、気象庁 GPV を用いて、20km×20km の範囲内で 50mm/h 以上に発達したゲリラ豪雨イベントの選定を行い、計 64 イベントを選定した。各イベントで、RAINWATCHER で観測できる一次元風速から渦度を近似的に算出し、その発生場所を調べた。その結果、積乱雲の発達初期段階(タマゴ)において、山岳で発生した 43 の渦が、平地で発生した 21 の渦より渦度が高い傾向があることが明らかになったため、渦度に変化をもたらす要因とされる鉛直シア(高度による風の変化)と上昇流について解析した。

鉛直シアは、気象庁 MSM の観測値から渦発生場所の各高度における風速値を取得し、渦度の解析結果と照合しながら算出した。鉛直シアと渦度との相関係数は山岳で 0.172、平地で 0.01 であり、渦度と鉛直シアの関連性はみられなかった。

次に上昇流は、各イベントのタマゴ発生とその 5 分後のレーダー観測エコーの最も高い位置(エコートップ)の差を 5 分で除することでその速度を算出した。上昇流と渦度との相関係数は平地で-0.153 であったのに対し山岳で 0.434 と、渦度と上昇流に弱い正の相関がみられた。

本解析の結果、タマゴの段階において平地と比較して山岳で強い渦が発生する傾向があり、渦の発達には上昇流が関連していることが示唆された。今後、山岳の傾斜など詳細な地形に対して解析を行い、山岳における渦の特性についてより多くの知見を得ることがゲリラ豪雨予測に不可欠である。