

II-11

関東平野における対流性降雨の移動形態に関する研究

中央大学理工学部 正員 志村光一
中央大学大学院 学生員 原 久弥

清水建設（株） 正員 森田 寛
中央大学理工学部 正員 山田 正

1. はじめに レーダ雨量計による降雨観測は数多く行われ、降雨の発生、発達メカニズムについて明らかになってきた¹⁾²⁾。しかし、対流性の降雨については発生、移動及び消滅の予測が困難なことから降水量の定量評価、短時間予測のできるまでに至っていない。今回、関東平野で観測された降雨のレーダ動画と風場を中心とした解析により、いくつかの対流性降雨の分類を行い、対流性降雨の移動予測に関する可能性について検討した。

2. 解析に用いた降雨観測データ

表-1 対流性降雨の分類

降雨形態名	降雨の形態の特徴	主な形成要因	降雨のスケール
前線組織型	山地で発生した降雨がフロントを組織し、移動する	海陸風 境界層内の定常風	幅 数-十数キロ 長さ 60-70 キロ
複数セル移動型	山地、平野を問わずランダムに複数セルが発生し移動する	低気圧の接近や 大気不安定	20~70 キロ
単一セル型	平野におけるいわゆる熱雷	日射、地表面の影響	径 数-十数キロ

中央大学（東京都文京区）に設置されているドップラーレーダを用いて観測された1996、1997年のレーダ動画像、気象庁管轄の高層気象観測データ及びアメダスデータを用いて解析を行った。

3. 関東地方における対流性降雨の分類

対流性降雨の形成過程には大気熱力学的安定度、風場、地形の影響、地表面の影響、総観スケールの気象等考えるべき気象要素が多い。しかし、その発生・移動形態は特徴的な点が見られ、その分類を行った(表-1)。

4. 前線組織型降雨の特性

この降雨は図-1のように地表面の海風場に対してフロント面を形成しながら東京湾へ向かい南下する。下層で冷氣外出流と海風(図-2)との衝突によりセルが発生

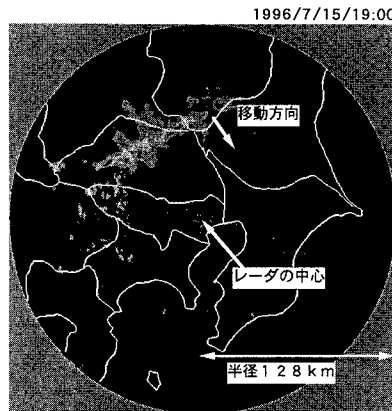


図-1 前線型降雨のレーダ画像

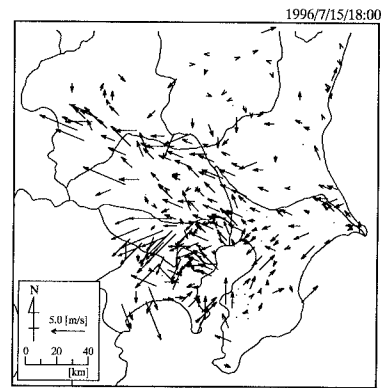


図-2 海風進入時の関東地方の風系

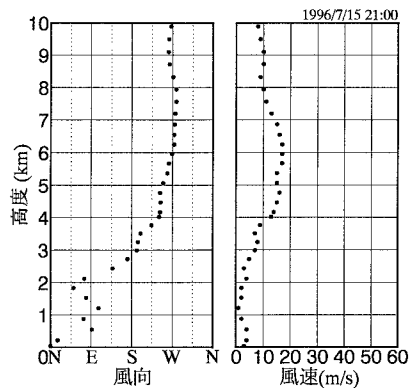


図-3 対流圏内の風の鉛直分布

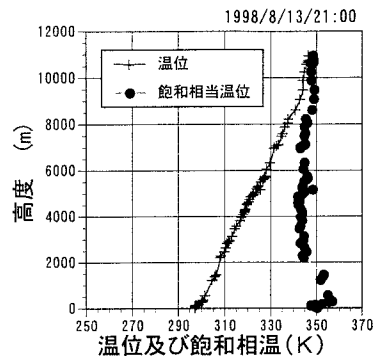


図-4 大気対流不安定度

キーワード 対流性降雨 エクマン層 対流不安定

連絡先：東京都 文京区 春日 1-13-27 中央大学理工学部土木工学科 tel：03-3817-1805 fax：03-3817-1803

し、海風に向かう方向へフロントが前進することから、海風の見られない東京湾上を南東方向に横断することはない。よって首都圏に接近した雨域は消滅するか移動方向は東になる。これは高層の弱い風速により流されるためである。もし上空の風速が強ければ、大気境界層内の風がフロントを前進させる推進力として働くことがなく、このような移動形態が見られることはない(図-3)。また、海風だけでなく、大気境界層内で一定の風が吹くような場合には同様な降雨形態を示す。雨域全体のスケールについては関東平野の面積に制約を受けるものと思われる。

5. 複数セル移動型降雨・単一セル型降雨の特性 関東平野において、雷雨は大気エクマン層で絶対不安定または条件付き不安定のときに生じる³⁾。複数セル型は図-4のような大気対流不安定の状態で発生し(この日は条件付き不安定)、関東平野の広範囲にわたり、発生する(図-5)。さらに上空4km付近の15m/s以上の強い風がセルの移動方向と移動速度を定め(図-6)、移動方向に向かってセルが発生・衰退を繰り返す。さらに隣接して発生するセルの結合で移動方向に帯状の降雨帯を形成する。これはある狭い地域に非常に強い降水量を長時間もたらすことになる。

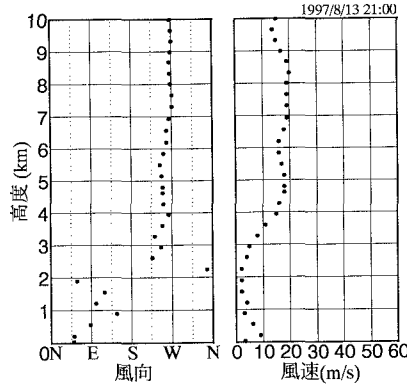


図-6 対流圏内の風の鉛直分布

単一セル型は数十分の時間スケールと数キロから十数キロの雨域を形成し、風の鉛直方向のシアがないときに現れる(図-7)。これは約17km四方に一地点設置しているアメダスで捉えることが困難なことを示している。また、その発生の時刻、位置については特定が困難である。

6. まとめ 以上から図-8のように対流性降雨を3つの降雨型に分類でき、エクマン層の風と大気境界層内に吹く風の関係から対流性降雨の移動形態が明らかになった。

参考文献 1) 小倉義光:メソ気象の基礎理論、1997.3
2) Masatoshi M.Yoshino :CLIMATE IN A SMALL AREA 1974.6

3)原、志村、森田、天野、池永、山田:海陸風の影響による雷雨発生メカニズムに関する研究、第25回関東支部技術研究発表会講演概要集 pp256-257、1998.3

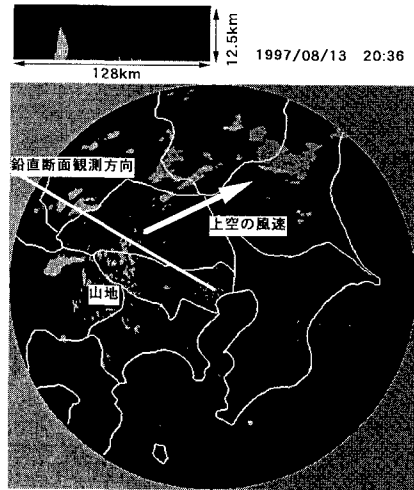


図-5 複数セル移動型降雨のレーダ画像

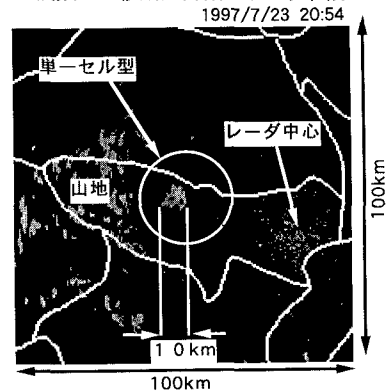


図-7 単一セル型降雨のレーダ画像

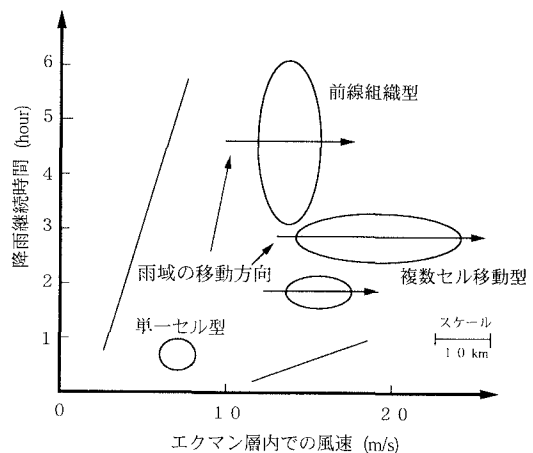


図-8 対流性降雨の風速と時間スケール