

(Ⅱ-65) 関東地方における降雨発生日と降雨非発生日の気象因子の比較に関する研究

中央大学理工学部 学生員 〇狩野 学

中央大学大学院 学生員 新井 雅之

東京都下水道局 正会員 串山 宏太郎

中央大学理工学部 正会員 山田 正

1. 目的 近年、都市や山間部で発生する集中豪雨の降雨発生メカニズムを解明するために多くの気象観測が行われている。しかし降雨非発生日に着目した研究事例は少ないのが実情である。本研究では、1996年より毎夏関東平野各地において気象観測を行っている。本研究では2000年の観測より得られたデータを用いて降雨発生日と降雨非発生日における気象因子の比較、解析を行った。

2. 観測概要 著者らは2000年8月24日～30日に群馬県前橋市にある群馬大学荒牧キャンパスで、係留バルーンを用いて高度25m毎にサーミスタ式温湿度計を設置し、地上400mまでの気温と相対湿度の鉛直分布を計測した。地上では地上気圧、エアロゾル数濃度、地上気温、地上相対湿度、地上雨量を計測した。風向風速、雲量、全日射量はAmeDASデータを用い、降雨観測には東京都文京区中央大学理工学部を設置してあるドップラーレーダを使用した。観測期間中の関東平野上空は、太平洋高気圧で覆われる安定した気圧配置であった。

3. 観測結果 係留バルーン観測で得られた気温、相対湿度、水蒸気混合比の時系列と地上気圧の時系列を図-1に示す。気温は午前6時～午前8時から13時～14時の間に 8°C ～ 9°C の増加、14時から次の日の午前6時～午前8時の間に 8°C ～ 9°C の減少という日変化を示した。次に水蒸気混合比の日変化を示す。午前8時～午前11時頃に $1\sim 2[\text{g/kg}]$ の増加、午前11時～14時頃では変化しない、もしくは $1\sim 2[\text{g/kg}]$ の減少、14時～20時に $1\sim 2[\text{g/kg}]$ の増加、20時～翌朝午前8時に $1\sim 2[\text{g/kg}]$ の減少という日変化を示した。

(1) 降雨セル発生日と降雨非発生日における水蒸気混合比の関係 図-2は観測期間中に中央大学ドップラーレーダで観測された降雨セルを示している。観測地点の東方約30km地点で降雨セル(17:20発生19:05消滅)が発生していることが分かる。図-3、図-4は降雨発生日と降雨非発生日の各々についての水蒸気混合比と地上の風向風速の時系列を示している。これらの図の風向に着目すると、降雨発生日、降雨非発生日共に、8時頃から南東からの海風が入り始めている。降雨非発生日では海風進入時の平均風速が $1.4[\text{m/s}]$ で水蒸気混合比の変化は $1[\text{g/kg}]$ 程度の増加を示す。降雨発生日では海風進入時の平均風速

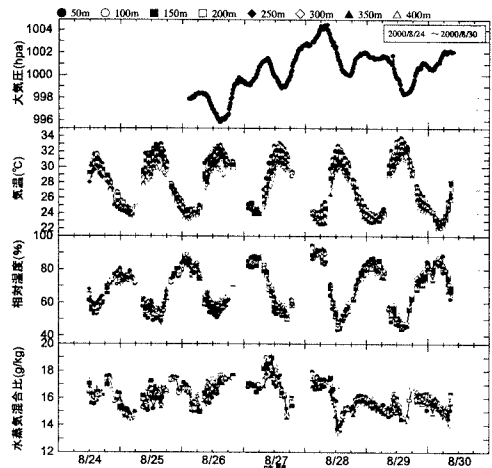


図-1 係留気球より得られた観測結果
〔上から大気圧、気温、相対湿度、水蒸気混合比の時系列〕を表している。



図-2 ドップラーレーダで観測された降雨セルと観測地点
中央大学理工学部のドップラーレーダで観測されたレーダ画像に、降雨セルと観測地点の前橋市を示している。

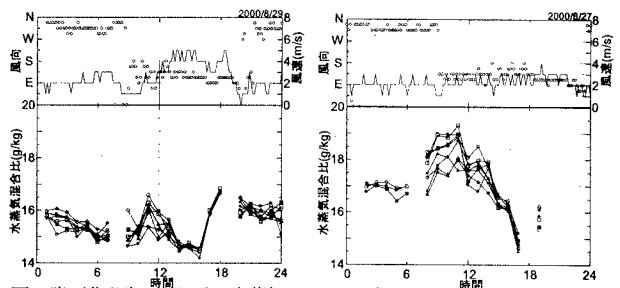


図-3 降雨非発生日における水蒸気混合比と地上の風向風速

図-4 降雨発生日における水蒸気混合比と地上の風向風速の時系列

キーワード：水蒸気混合比、雲量、海風

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 Tel 03-3817-1805 FAX 03-3817-1803

が降雨非発生日に比べ $0.5[\text{m/s}]$ 以上強い $1.91[\text{m/s}]$ の平均風速が吹き、水蒸気混合比が $3[\text{g/kg}]$ の増加を示す。降雨非発生日の水蒸気混合比が $1[\text{g/kg}] \sim 2[\text{g/kg}]$ の増減をするのに対し、降雨発生日では3時間で $3[\text{g/kg}]$ の急激な上昇を示し、11時にピークを迎えると17時までの6時間で $4[\text{g/kg}]$ の大きな減少をみせる。降雨発生日では、水蒸気混合比の急激増減が降雨発生に影響しているのではないかと考えられる。

(2) 水蒸気混合比と雲量の関係 図-5 は観測した水蒸気混合比の時系列と AMeDAS データから得られた全雲量の時系列を示している。水蒸気混合比と全雲量が同じ挙動であることが分かる。

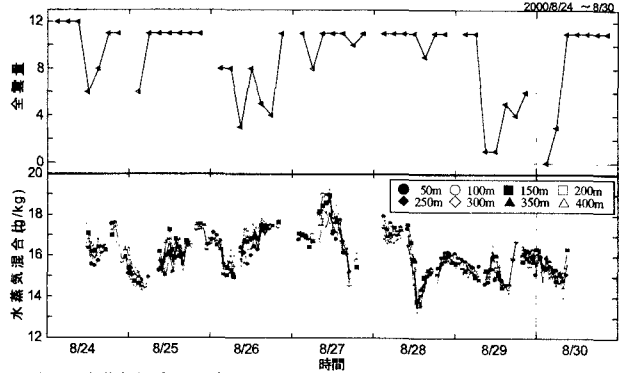


図-5 水蒸気混合比と全雲量の関係
 (AMeDAS の全雲量は0~10に0+と10-を含めた13段階で表されているが、ここでは0~12の13段階表示した)

図-6 に水蒸気混合比と雲量の関係を示す。雲量が0もしくは1という低い値のとき水蒸気混合比は $14[\text{g/kg}] \sim 15[\text{g/kg}]$ の低い値を示していることが分かる。それ以上の値のとき雲量と水蒸気混合比の間に相関を見出すことはできなかった。水蒸気混合比と雲量の3時間毎の変化量の関係を図-7に示す。この図より水蒸気混合比が増加しているとき雲量も増加し、水蒸気混合比が減少しているとき雲量も減少することが分かる。これは地上付近(今回は地上400mまで)の水蒸気の変化が上空の雲(約高度2000m以上)の変化にも影響を及ぼしているということが考えられる。降雨非発生日と降雨セル発生日の各々について、水蒸気混合比と雲量の3時間での変化量の関係を図-8、図-9に示す。降雨非

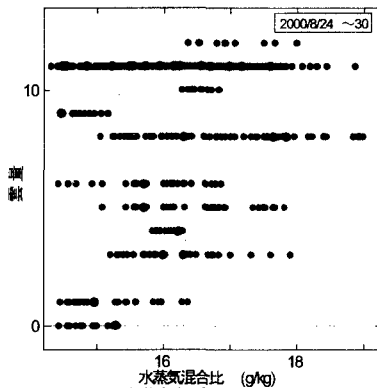


図-6 水蒸気混合比と雲量の関係

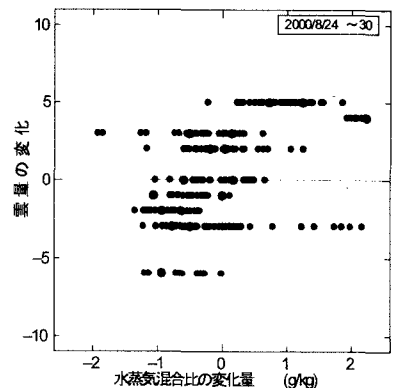


図-7 水蒸気混合比と雲量の3時間変化量の関係

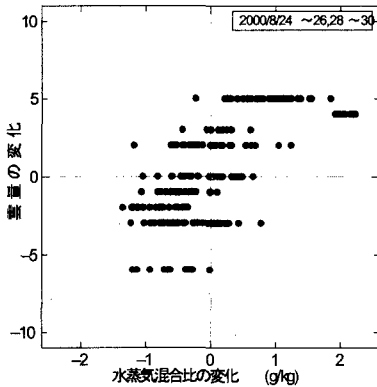


図-8 降雨非発生日における水蒸気混合比と雲量の3時間変化量の関係

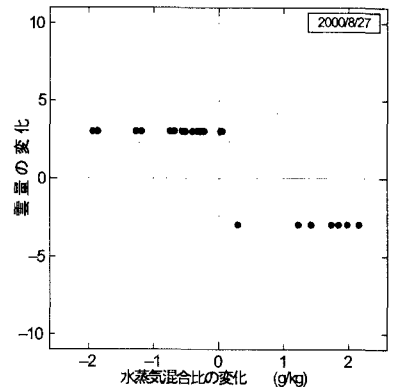


図-9 降雨セル発生日における水蒸気混合比と雲量の3時間変化量の関係

発生日では水蒸気混合比の増減と雲量の増減が一致した。降雨セル発生日では同様の関係を見ることはできなかった。

4. まとめ 1) 夏季の前橋市では降雨セル発生日の水蒸気混合比がピーク時に $19[\text{g/kg}]$ 以上の非常に高い値を示しその後 $4[\text{g/kg}]$ 以上の大きな減少を示した。2) 降雨非発生日では水蒸気混合比が増えると雲量が増え、水蒸気混合比が減少すると雲量も減少することが分かった。これは下層の水蒸気混合比の変化が上空の雲量にも影響を与えているのではないかと考えられる。3) 降雨セル発生日では水蒸気混合比と雲量の変化量に関係が見られなかった。

参考文献 : 山田正ら: 関東平野における海風と水蒸気輸送に関する研究, 第28回関東支部技術研究発表会講演概要集, pp.302-303, 2001.3