

京都府南部に発生する局地的積乱雲の発生予報の精度向上

京都府立桃山高等学校 今野瑛太 (1年)

はじめに

私たちは、京都府南部の京田辺市付近で発生・発達する積乱雲があることに着目し、それを「田辺五郎」と名付けた。田辺五郎は線状降水帯を伴う場合もあり、京都府南部で発生した過去の大きな災害の要因となった可能性もある。本研究は、近畿地方各地の風向・風速・水蒸気量をもとに、田辺五郎の発生の予報に取り組んだものである。

これまでの研究で、田辺五郎は、大阪からの南西風と奈良・京都・大津・上野（三重）からの内陸風が京田辺市付近で収束することで発生していると分かった。

今回の研究では、風のほかに、気温・湿度・風速から求められる水蒸気輸送量に着目した。

研究の方法

本研究では、気象庁のアメダスデータ（気温・風向風速・降水量・湿度）を用いた。

雨雲レーダーで確認した田辺五郎の発生から 24 時間前にさかのぼり、その時の気温・湿度・風速から Tetens の式を用いて、水蒸気輸送量を求めた。水蒸気輸送量の求め方は以下のとおりである。

t = 気温

飽和水蒸気圧 = $6.1078 \times 10^{7.5t - (t \times 237.3)}$

飽和水蒸気量 = $217 \times \text{飽和水蒸気圧} \div (t + 273.15)$

水蒸気量 = $a(t) \times (\text{湿度} \times 100)$

水蒸気輸送量($\text{g/m}^2\text{s}$) = 水蒸気量(g/m^3) \times 風速(m/s)

なお、2023 年には田辺五郎とみられる雨雲が発生しなかったため、安定してデータのある 2022 年に大阪と奈良からの風によって発生した「田辺五郎」のデータを用いた。

結果・考察

田辺五郎が発生する約 2 時間前から大阪・奈良からの水蒸気輸送量が急激に増加していると分かった。(図 1)

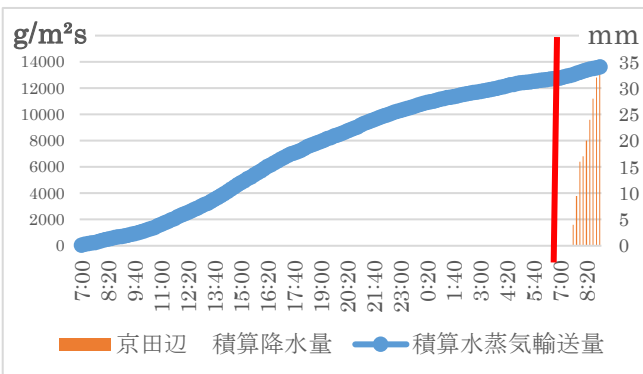


図 1：田辺五郎発生時の積算水蒸気輸送量(2023 年 7 月)

複数の田辺五郎について同様のグラフを作成したところ、水蒸気輸送量の積算値がある一定の値を超えると、田辺五郎による降水が京田辺アメダスで確認されることが確認できた。その値は、6 月までに発生したものと、7 月以降に発生したもので異なる値となった。(表 1)

表 1 降水開始直前の積算水蒸気輸送量の値

	最低値 ($\text{g/m}^2\text{s}$)	平均値 ($\text{g/m}^2\text{s}$)
～6 月	7000	7175
7 月～	10100	13640

積算値の一定の値が、6 月までと 7 月からで平均値が異なる理由は定かでないが、7 月以降が梅雨時期であることと関係があると考えられる。

また、紀伊水道を北上して大阪から流れ込む暖湿気だけでなく、奈良からも水蒸気が一定量流れ込んでいる。奈良からの風をたどると、紀伊水道を北上してきた風が分流し、和歌山県の紀ノ川を通して、奈良盆地へ流れ込んでいることが分かった。

おわりに

大阪と奈良からの水蒸気輸送量の変化から、田辺五郎の発生には水蒸気輸送量が関与していることが確認できた。今後は、京田辺市付近に流入する水蒸気量と京田辺市付近から流出する水蒸気量を定量化し、田辺五郎の発生地点付近に留まる水蒸気量を求めたい。また、2022 年以外の田辺五郎発生時の水蒸気輸送量を調べ、田辺五郎発生前に観測される積算水蒸気輸送量の基準値をもとに予報を行った場合の精度を検証したい。

謝辞

本研究をまとめるにあたり、本校グローバルサイエンス部顧問の阪本和則教諭から指導・助言をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- ・一広志、2020、水蒸気輸送量に着目した平成 30 年 7 月豪雨時における愛媛県南予北部の降水の特徴～平成 29 年 7 月九州北部豪雨の事例との比較、日本気象予報士会会報誌 てんきすと、125 号
- ・気象庁 HP 過去のデータ検索 <https://www.data.jma.go.jp>
- ・京都府 HP 山城の災害記録 (昭和 28 年) <https://www.pref.kyoto.jp/yamashiro/no-nourin/saigai01.html>