京都府南部地域における積乱雲の発生条件を探る

京都府立桃山高校　２年　齊藤大翔　平塚寛太　相根大晃

1.　はじめに

京都では夏になると昔から積乱雲がよく発生し、その発生地点にちなんで「丹波太郎」「山城次郎」「比叡三郎」と呼ばれ、恐れられてきた。本校サイエンス部では桃山丘陵付近で発生する積乱雲を「桃山四郎」と名付け、その発生原因を研究してきた。

今回、私たちは京都府南部の京田辺市近辺で発生する積乱雲に新たに注目し、「田辺五郎」と名付けた。積乱雲の発生場所や通過経路などから、田辺五郎は過去に南山城水害（1953 年）や、京都府南部豪雨（2012 年）を引き起こした積乱雲である可能性がある。

私たちは、田辺五郎の発生条件を明確にすることで、豪雨災害の予報に役立てたいと思い、研究を始めた。本研究では田辺五郎発生時の風向と、風の収束場所を明らかにすることを目的とする。

2.　研究等の方法

（1）田辺五郎発生時の天気図、レーダー画像、アメダスから京都・京田辺・大阪・奈良・枚方の５地点の降水量、風向、風速、気温を調べた。

（2）大阪湾から京田辺市付近の範囲を再現した模型（発泡スチロール製）を作成し（図２）、ドライアイスで可視化した風を送り、風の収束地点や上昇流の有無を確認する実験を行った。

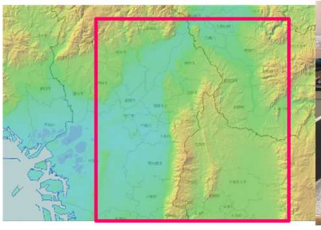


図１）地形図。赤枠の範囲を再現した。　図２）作成した模型

3.　結果・考察

（1）2021 年 8 月 13 日 17 時～18 時において、田辺五郎が発生した時の気象概要を示す。

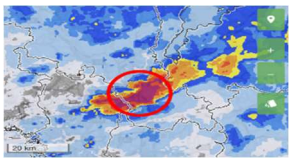


図３）雨雲レーダー（17:30）

図４）京田辺アメダス気温・降水量

図５）アメダス風向（17:00）

平均風向	京都	京田辺	奈良	大阪	枚方
16:50	南東	西南西	南南東	南南西	西
17:00	南南東	南西	南南東	南南西	西南西
17:10	南南東	北北西	南南東	南南西	西北西
17:20	北北東	北北西	南南東	南南西	西
17:30	東南東	西北西	南南東	南西	西南西
17:40	南東	南西	南南東	南西	西南西
17:50	南南東	南西	南	南西	西南西

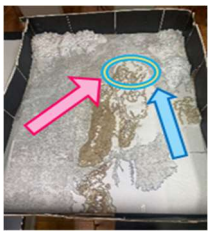
図６）アメダス風向時系列データ

図３では大阪から流れてきた積乱雲が線状降水帯を形成し、京田辺付近で豪雨をもたらしていることが分かる。図４の気温の変化を見ると、降水前は気温が低いが枠で囲った降水帯の発生と同時に気温が上昇したことが分かる。このことより内陸の寒気と大阪湾からの暖気が衝突・対流して降水帯が発生したのではないかと考えられる。図５・図６より、大阪湾付近では南西風、内陸の奈良では南南東の風が卓越しており、田辺五郎の発生地点である京田辺市付近で風の収束も確認できる。

実験１　風の収束渦の確認

図７）実験時吹かせた風の様子。　図８）実験中にとらえた収束渦

実験２　吹上効果の確認



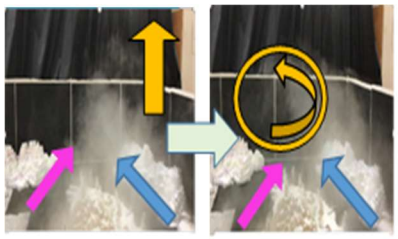


図９）吹かせた風の様子。　図 10）確認された上昇気流。

実験１・２ともにドライアイスを内陸側に多くして空気の温度差を再現した。実験１では異なる向きの風が衝突して、実際の積乱雲の発生地点付近で収束渦の発生を確認した。図８はその渦の様子を示す。実験２では丘陵によって吹き上げられる立体的な風の渦（上昇気流）を確認した。図 10 はその時の様子を示す。このことから田辺五郎の発生には、風の収束に加えて地形による吹上効果も加わっているのではないかと考えられる。

4.　まとめ

田辺五郎の発生条件には以下の３点が挙げられる。

①　上空に寒気があり、大気の状態が不安定である。
②　暖かく湿った南西風が大阪湾から流入している。
③　奈良盆地を北上する内陸風がある。

今後の課題

①　南西風と収束する他の内陸の風（京都盆地や琵琶湖から吹く風）による田辺五郎の発生を調査する。

5.　参考文献

1) 村山保（2005）「生徒と取り組んだ積乱雲観測（バックビルディング積乱雲に迫る）」
2) 気象研究所（2010）「強雨をもたらす線状降水帯の形成機構等の解明及び降水強度・移動速度の予測に関する研究」『気象研究所技術報告』第 61 号，第 2 章，1-9.
3) 京都府 HP「山城の災害記録（昭和 28 年）」
4) 京都府 HP（2012）「京都府南部豪雨による被害状況等について」