

004-P67

会場: 3 会ポスター会場

時間: 4 月 29 日 13:45-15:15

## 台風の積乱雲が風速に及ぼす影響

### 一扇風機と掃除機を用いた風洞モデル実験を通して暴風のメカニズムを探る一

松田 留佳<sup>1\*</sup>, 金城 侑那<sup>1\*</sup>, 小橋川 南<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 沖縄県立球陽高等学校

#### 1. 動機・目的

2012年に沖縄本島を3つの台風が直撃した。これらの台風は、中心気圧が低いまま沖縄本島を通過するなど似た特徴を持っていた。しかし、暴風について最大級の警戒を呼び掛けた最初の台風は風速が弱く、3つめに直撃した台風の方が風速が強く、被害も甚大であった。私たちは昨年度、これら3つの台風の気圧傾度と風速の関係を分析し、同じ気圧傾度でも風速が大きく異なっていたことを確認した。そして、1時間毎のレーダー・アメダス解析雨量図から推定した積乱雲分布と風速の関係を調べた。その結果、「①観測点の風上側に壁雲（積乱雲の壁）があるときは、壁雲の上昇流によって風が上空に運ばれるため壁雲の内側の風は弱まる。②観測点の風下間近に孤立した積乱雲があるときは、その積乱雲の上昇流によって風が加速するため観測点での風は強まる。」という仮説を得た。しかし、このときに使用したレーダー・アメダス解析雨量図は1時間毎のものであり解像度に欠けているという課題があった。そこで、今年度は風洞モデル実験と気象レーダーによる5分毎の降水強度分布図を用いた解析を行い、昨年度の仮説を検証し、風速が強くなるメカニズムを探ることを研究目的とした。

#### 2. 方法

扇風機の風を台風の風に見立て水平方向に送り、掃除機の吸引力を積乱雲の上昇流に見立て送られた風を上方に吸い上げる風洞モデル実験を行った。上昇流を発生させたことによって、地表面の風速がどのように変化するかを調べた。なお、「孤立した積乱雲モデル」（実験1）と「台風の眼の壁雲モデル」（実験2）の2種類の実験を行った。

#### 3. 結果・考察

風洞モデル実験において、上昇流を発生させたことにより地表面の風速が何%増減したか（風速の変化率）を求めた。実験1では、積乱雲モデルの真下周辺で風速が強まり、積乱雲モデル通過後の風速は元に戻っていた。また、実験2では壁雲モデルの真下周辺で風速が強まり、壁雲モデル真下半分を通過した後の風速はほとんど無風になるほど弱まっていた。実験1の風速変化の様子から、上昇流の真下には低圧部が形成されていると推定できる。積乱雲モデルの真下に低圧部が形成されているとすると、その風上側では、風の向きと気圧傾度力の向きが一致するため風は加速する。これに対して、風下側では風の向きと気圧傾度力の向きが逆向きであるため、そこで風は減速し元の風速に戻る。よって、実験1において風が積乱雲モデルを通過するときに強まり、通過後に元の風速に戻ったのは、モデルの真下に形成された低圧部の気圧傾度力が風速に影響を及ぼしたためであると考えられる。

実際の積乱雲では、①積乱雲中で水蒸気が凝結する際に潜熱が放出し、暖かく軽い空気が形成され上昇する。②上空で空気が吹き出す結果、地上では低圧部が形成される。③地上付近では、積乱雲の真下に形成された低

圧部に向かって空気が集まり、集まった空気は上昇する。低圧部が形成されることによって、その気圧傾度力で低圧部中心に向けて風が吹く。このようにして実際の積乱雲では、空気の循環が発生している。積乱雲モデル実験では、①掃除機の吸引力によって空気が上昇する。②掃除機から空気が排出された結果、モデル真下では低圧部が形成される。③地表面では、積乱雲モデル真下周辺に形成された低圧部に向かって空気が集まり、集まった空気は上昇する。このようにして、実際の積乱雲と同様の循環が発生している。すなわち、積乱雲モデル真下周辺でも、局地的な低圧部が形成されているといえる。

実験2において、壁雲モデル真下半分を通過した後ではほぼ無風になった。このような風速変化は、低圧部の気圧傾度力では説明することができない。これは、風速計に風が到達する直前で送られてきた風のほとんどが上昇流によって上に移動させられ、風下側に風が通り抜けなかったためである。壁雲の内側で風が弱まるのは、風のほとんどが壁雲の上昇流によって、上空へ移動させられるからである。

5分毎の降水強度分布図を用いて風速変化を調べた結果、積乱雲通過時に風速が数 m/s 上昇していることが確かめられた。

#### 4. 結論

- ①台風中において、観測点の風上側に壁雲（積乱雲の壁）があるときは、風は弱まる。
- ②台風中において、観測点の真上を孤立した積乱雲が通過するときは、風は強まる。
- ③積乱雲の下で風速が強くなるメカニズムは、積乱雲の真下に形成される低圧部の気圧傾度力である。