

## 竜巻発生装置の試作

杉谷, 賢一郎  
九州大学応用力学研究所技術室

<https://hdl.handle.net/2324/14025>

---

出版情報 : 九州大学応用力学研究所技術職員技術レポート. 9, pp.138-140, 2008-03. Research  
Institute for Applied Mechanics, Kyushu University

バージョン :

権利関係 :

# 竜巻発生装置の試作

応用力学研究所技術室 杉谷賢一郎

## 1. はじめに

竜巻は主に積乱雲に伴って発生し、その中心付近の風速は 100m/s に達することがある。日本でも年間20個ほど発生し、人や建物などに甚大な被害を与えている。竜巻発生メカニズムは、まだよく分かっていないが、以下の条件が必要とされる。

- 1) 風がぶつかり合うこと
- 2) 上昇気流があること

風がぶつかって回転が生じ、上昇気流を伴った積乱雲の通過により、風が回転しながら持ち上がると考えられている。この2つの条件を考慮して室内実験的に竜巻状の渦を発生させる装置を試作し、その可視化を行った。本稿では、その結果を報告する。

## 2. 装置の概要

竜巻発生装置を図1に示す。上部を竜巻生成部、下部を流れの可視化用の霧生成部とした。上部は透明アクリル板で幅 32cm、奥行 32cm、高さ 55cm の四角柱を作り、天井板の中央にファン(Pixie pxj4381)を取り付けた。このファンにより上昇流を作る。ファンの回転速度制御を可能にして上昇流の強さを調整した。筒の底部に空気取り入れ口(幅 2.5cm、高さ 6.5cm)を2箇所設けた。空気取り入れ口は対角線上に配置し、取り込まれた空気がぶつかり、旋回流が作られやすいようにしている。

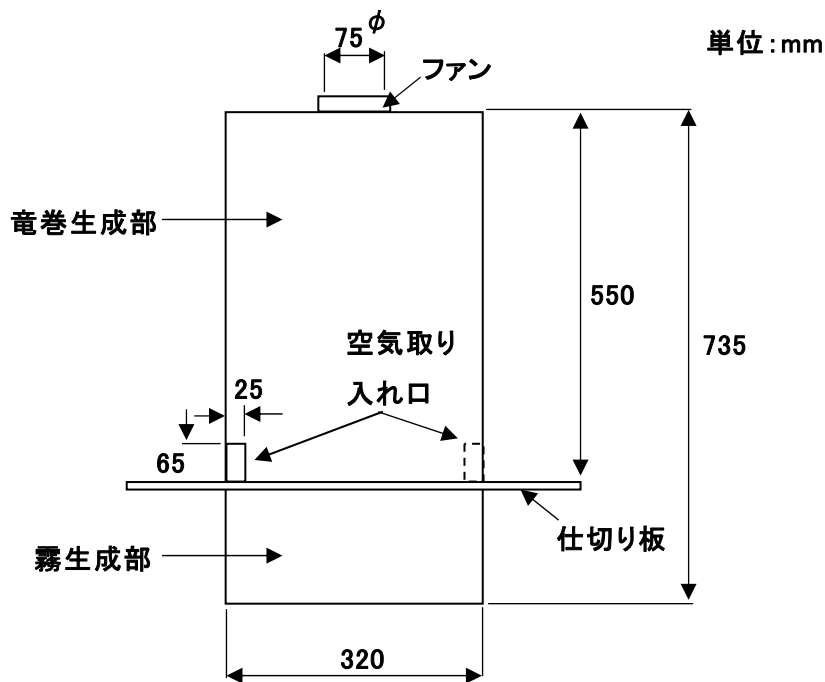


図1 竜巻発生装置(側面図)

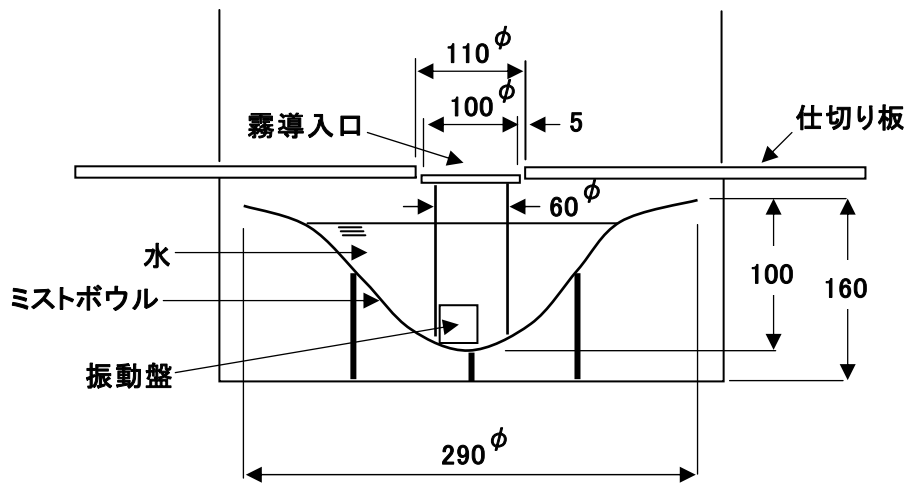


図2 霧生成部(中央断面図)

(a)



(b)

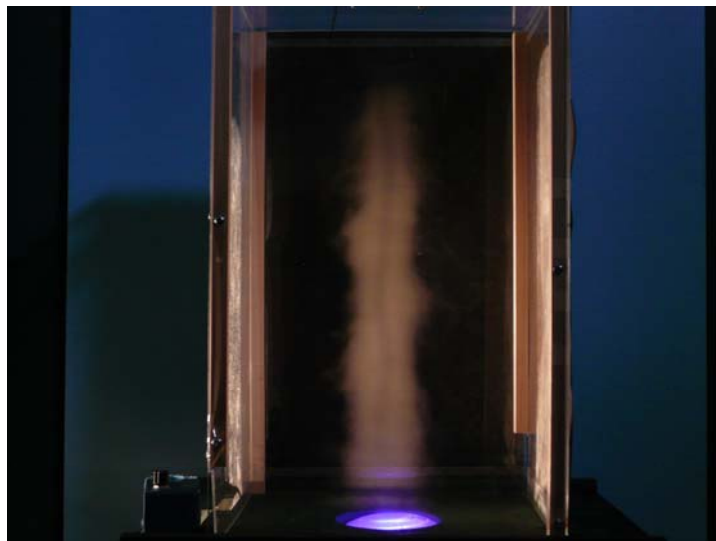


図3 竜巻発生の様子 (a)ファンの流量  $Q = 0.25\text{m}^3/\text{min}$ , (b)  $Q = 0.5\text{m}^3/\text{min}$

霧生成部を図2に示す。霧の生成装置には(株)タカショー製のエクステリア商品‘ミストボウル’を使用した。この製品は水中に設置した振動盤を高周波で振動させて霧を生成するものである。これを下部(霧生成部)に設置し、真上の仕切り板に霧の導入口(内径 110mm $\phi$ )を作った。導入口から取り込まれた霧で竜巻生成部内の流れを可視化した。上部の中央断面はプロジェクタで照明している。

### 3. 実験結果

図3に可視化実験の結果を示す。(a)は上部ファンをやや遅い回転で作動させた場合における竜巻発生の様子である。ファンを起動させると内部気流は仕切り板付近で左右にゆらぎながら、ゆっくり回り始め、若干の時間経過後に上空に巻き上がった。回転の直径は下部で6cm程度、上空の直径は小さい。(b)はファンの回転が最大の場合である。内部気流はファンの起動とともに一瞬に巻き上がった。回転直径は下部で約9cm、上空でも、それほど小さくならない。

### 4. まとめ

実験的に竜巻を発生させる装置を試作した。ファンで上昇流を作り、下層に空気取り入れ口を対角線上に設置して、気流が旋回するようにした。装置製作中に偶然入手した‘ミストボウル’と称される製品の流れの可視化に利用した。

### 謝 辞

本報告の投稿にあたり、助言を頂いた大気流体力学分野大屋裕二教授および内田孝紀助教に感謝いたします。

### 参考文献

- 1) 佐々浩司:自走する竜巻の模擬実験,数理解析研究所講究録,1454巻(2005)88-95.