

ドライアイス, ペットボトル及び家庭用掃除機を用いた竜巻の再現実験

Small laboratory experiments of Tornadoes using Dry Ice, PET bottles and a home cleaner

鈴木 真一 [1]

Shin-ichi Suzuki[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

竜巻は災害をもたらす気象として大変よく認知されている現象であると言えるだろう。しかし実際に見たことのある人は決して多くはなく、また、一般の人に台風と竜巻の違いについて説明を求めても、明確な説明が返ってこないことがしばしばある。

ここでは、竜巻の現象としての理解を目的として、防災科学技術研究所の一般公開や、文部科学省や地方自治体主催の児童生徒向けの科学実験教室などで、発表者が指導/実演してきた竜巻の実験を紹介する。

本発表では、下部境界付近の渦度をその上にある上昇流で引き延ばし、細長い孤立した渦になっているものを再現された「竜巻」と呼ぶことにする。坪田(1999)ではドライアイス、段ボール箱及びパソコン用のファンで竜巻を作る実験が紹介されている。本発表はこれを更に簡便なものに改良したもので、ペットボトルの中にドライアイスの煙で可視化された竜巻を作るものである。

まず、ペットボトルの底を切り落とす(底の部分は使わない)。ペットボトルは底の切断部から上方に数センチの切り込み(例えば逆L字の形)を数カ所入れて、切り込みの部分はやや内側に曲げる。外から内側へ入ってくる空気がきれいな渦を作れるように、切り込みや曲げ方はなるべく均等にする。次に、深さ1-2cmの皿に水を入れてその中にドライアイスの破片を入れて煙を出す。そのドライアイスの上に加工したペットボトルを被せ、ペットボトル上部の注ぎ口に家庭用掃除機の吸い込み口を近づけ、空気を吸い出す。すると瞬時にペットボトル内にドライアイスの煙で可視化された直径1cm程の竜巻を再現できる。

説明用には、切り込みの違うペットボトルをいくつか用意するといい。回転方向を右巻き/左巻きの両方を用意すれば、竜巻の回転は両方あることを実演できる。ペットボトル下部から吸い込まれた空気が回転しないように穴だけ開けたものを用意すれば、竜巻発生時には地面付近に回転が必要なことを説明できる。

500ml以下のペットボトルや、何本かつなげたペットボトルでも竜巻も作ることができ、子供ウケがいい。