

対流の再現実験

東京都立戸山高等学校 中藤樹 (3年) 横井智希 (3年)

1. はじめに

私たちは雲について興味があったため、雲を実験で再現してみたいと思った。積乱雲や高積雲などの発生には対流が関係しているため、まずは対流についての研究をしようと考えた。温めることで対流が活発になるように、温度の違いによって対流の変化を観察することを目的とし、身近なところで簡単に条件を変えて変化の様子を観察できる実験という手段を利用した。なお、本研究はこれまでの研究の途中経過についての中間報告である。

2. 実験方法

実験①サラダ油を使用したベナール対流の再現実験

対流の中心部の上昇気流により雲は発生すると考えられるので、下側から加熱する温度を変え、その対流の変化を観察した。

・実験器具

油絵具・サラダ油・アルミホイル・紙コップ・割りばし・ホットプレート

・手順

- 1) 油絵具を5cm程絞りだし、少量のサラダ油で溶いてからサラダ油を追加してかき混ぜる。
- 2) ビーカーに厚さ1cm程度になるように、1のサラダ油を注ぐ。
- 3) アルミホイルをビーカーが置ける大きさに4つ折にし、ホットプレートの上に乗せる。
- 4) ホットプレートの電源を入れ、指定した温度になってからビーカーを置き、対流の変化を観察する。

実験②ドライアイスを使用した対流の再現実験

温度差を大きくすれば積雲のように発達するのではないかと考え、自作の実験装置とドライアイスを使用して対流の変化を観察した。

・実験器具

自作の実験装置[発泡スチロール・厚紙・塩化ビニル板・ホットプレート] (図1・写真1)・ドライアイス

・手順

- 1) 砕いたドライアイス(約230g)と水(300cc)を用意する。
- 2) ホットプレートを130℃くらいまで温める。
- 3) 温まったホットプレートに水とドライアイスを入れ、対流の変化を観察した。

3. 結果・考察

結果①サラダ油を使用したベナール対流の再現実験

一度だけベナール対流のようなものが見られたが、それ以外は変化が現れなかった。(表1)今回ベナール対流が観察できなかったのは上部に冷却機能がなかったため、上下で温度差があまりなかったためだと考えられる。

	5分後	10分後
80℃		
100℃		
160℃		

表1 異なる温度下でのサラダ油の状態

結果②ドライアイスを使用した対流の再現実験

ベナール対流のような対流が起こると考えていたが、予想していたような対流は起きず、急に上昇する対流が見られた。(写真2)これは、下にたまっていた冷たい空気が、温められたことにより急に臨界値を超えたと考えられる。



写真2 急に上昇する対流

4. 今後の展望

当初の目的に沿った他の実験もしてみたいと思う。また、実験回数を増やし、より正確な結果が得られるようにしたい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、鈴木真一氏をはじめとする防災科学技術研究所の職員の方々にご指導、ご協力いただきました。この場を借りて感謝の辞を述べさせていただきます。

参考文献

- ・対流がつくる不思議な模様-NGK:サイエンスサイト -日本ガイシ site.ngk.co.jp/lab/no79/
- ・大気科学講座2 雲や降水を伴う大気
- ・気象の教室2 ローカル気象学

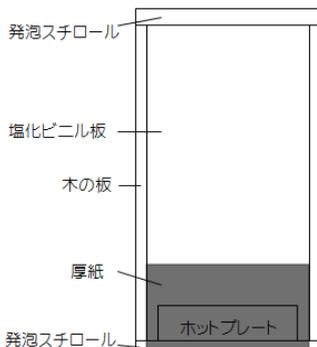


図1 模式図



写真1 実際の装置の写真