

本当に筋斗雲に乗ることはできるのか

熊本県立熊本北高等学校
UR II 地学講座 2班

仮説

- ①スーパーセルのような巨大な積乱雲を利用すれば物体を乗せられると考え、雲の密度や体積・質量・水の特徴などを変えれば雲にのることができるのではないか。
- ②気圧や風などの気象条件を変えることで筋斗雲のような乗れる雲の再現が可能ではないか。
- ③飛行機の翼に利用されている原理を用いることで、物を浮かせることができるのではないか。

結論

飛行機が飛ぶために利用されている原理を使うことで実際にボールやペットボトルを浮かせることができた。このことから人が乗っている状況でも浮かせることができると考える。現時点では計算ができていないため、気象条件によるものは考えていない。

1 はじめに

ドラゴンボールに出てくる筋斗雲は雲である。一般的に雲には乗ることができないと考えられているが、雲は本来浮くものではなく上昇気流によって浮いている。ならば風によって人も浮くことができるのではないかと考えた。この研究は飛行機の飛ぶ原理に参考にして飛行機と物理現象を融合させ、筋斗雲を物理的に考えるものである。

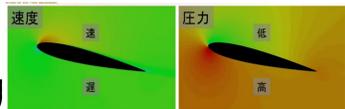
飛行機が飛ぶのは飛行機の翼が空気の循環を発生させることで揚力が生まれるからである。これはベルヌーイの定理で説明できる。揚力は「(空気)密度×(飛行機)速度×(翼)循環」で計算できる。→クッタジュコフスキーの定理

(図1)

2 実験方法

<実験 I>ベルヌーイの定理を活用

- (1)50gの水を1Lペットボトルに入れたものと、バレーボールを用意する。
- (2)(1)で用意した水入りペットボトルとバレーボールをブロワーで下から上に風で飛ばす。
- (3)(2)と同じ方法でピンポン玉をドライヤーで飛ばす。



<実験 II>風力との関係

- (1)ベルヌーイの定理によりクッタジュコフスキーの定理の計算式を利用する。
- (2)クッタジュコフスキーの定理により鋭利な後縁を有する固体物体の周りの流れの状態を表すので筋斗雲の形はそれに限定する。

3 実験結果

<実験 I>

球状であるバレーボールとピンポン玉はブロワーからの風以外の外力を受けなければ、安定して浮くことができた。
風が右側から来るとすると球状であるバレーボールとピンポン玉は反時計回りに高速で回転した。
真下から風をあてて浮かせた状態から少し角度をつけても浮くことができた。

<実験 II>

筋斗雲に働く揚力の計算

筋斗雲の風の当たる面積を1㎡とする。
図2・図3より
流速(上面)の2乗-流速(下面)の2乗
を求めるために循環を求めて計算する
循環は $流速 \times 円周 = q \times 2\pi r = \Gamma$

これで1㎡の揚力は
係数(空気密度他)×V²乗×揚力係数(1.0)
※Vは当たる風速!!
※係数(空気密度)は標高によって変わると求まる。
この結果が300kgになれば良い

上下面の流速の2乗の差が1/18とすると
高度:10,000(m) 機体速度V:1時速300(約122.4m/s)
翼1㎡あたりの揚力=係数(空気密度)×V²×揚力係数
=1250(キログラム)

4 考察

球状である物体は「マグナス効果(図2)」によって安定して飛ぶことができたが回転しているため、人が乗ることは難しいと考えられる。

実際に浮かせるためには鋭利な後縁を有する個体物体を利用しなければ浮かせることはできないと考える。

実際に筋斗雲は存在しないが、筋斗雲のような乗り物ならば開発可能であると考え

5 今後の課題

シュミレーションや模型を使用し、筋斗雲に近いものが再現可能かを確認する。仮に再現可能な場合、筋斗雲が周りにどのような影響を与えるかを調べる。漫画上で飛んでる描写から計算する。とんびのような大きい鳥の飛ぶ原理を利用して考えてみる。

6 参考文献

- ・HEXAGON Software Cradle is Hexagon,https://www.cradle.co.jp/glossary/ja_H/detail0038.html (2023,10.26確認)
- ・日経新聞/日経BP,<https://business.nikkei.com/atcl/seminar/19/00059/061400036/?P=7> (2023,10.26確認)

図1

東京大学生産技術研究所 次世代育成オフィス

(ONG)https://ong.iis.u-tokyo.ac.jp/img/visual/2016dvd_b.pdf

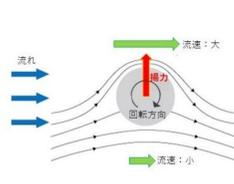


図2

宇都宮大学 流体力学研究所
<http://www.mech.utsunomiya-u.ac.jp/fel/win/dmill.html>