

自由落下による無重力実験

- μ Gravity Experiment by Free Fall -

班長：可知秀一

班員：丸山健太、鈴木豊大

・要旨

自由落下による無重力実験；物体を8 mくらいの高さから自由落下させることで無重力状態に限りなく近い状態を作り、その条件下でどのような現象が起こり得るかを実験により検証した。

・実験に使用したもの

発砲スチロールの箱；この中に実験したい物体とカメラを入れて落下中の物体の変化を観察した。

ビデオカメラ；電波で映像を飛ばし落下中に箱の中の物体の変化を録画することで観察できるようにした。

ペットボトル；このペットボトルに穴を開け、テープで穴をふさぎ、その中に水を入れ落下中に水が流れ出るようにし、実験を行った。

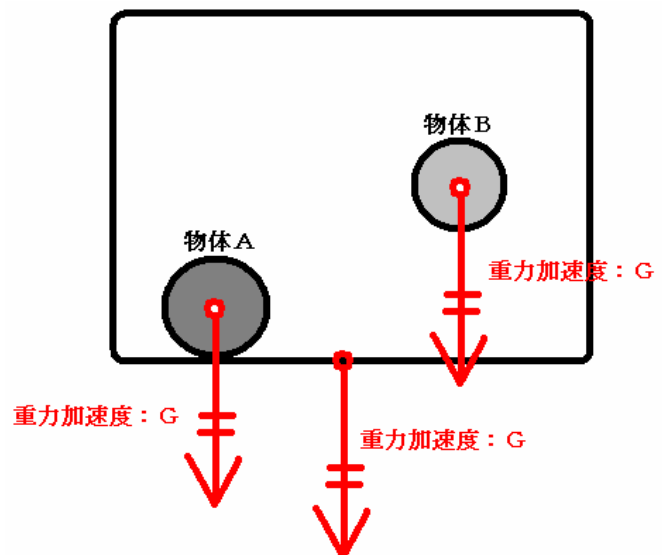
水準器；水準器中の泡を観察した。

ろうそく；火をつけたろうそくの変化を観察した。

磁石；磁石を2つ同じ極を向かい合わせ、無重力になったときの変化を観察した。

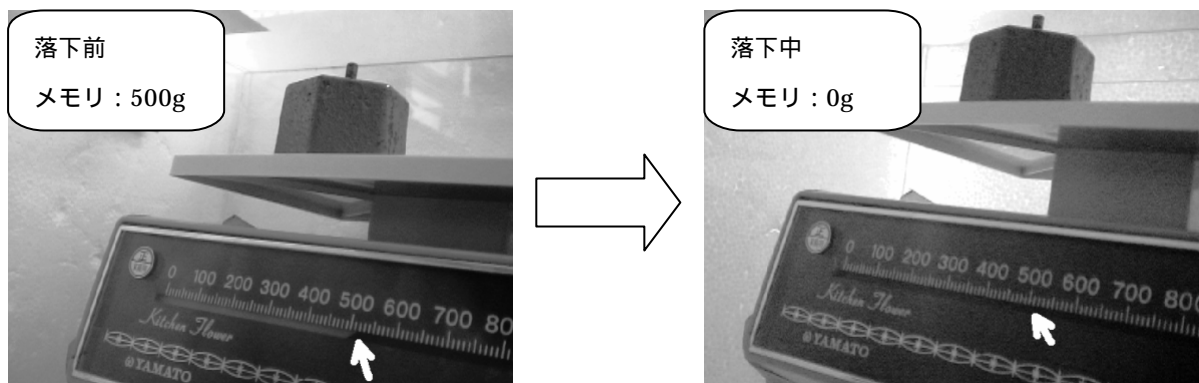
・原理説明

自由落下によってなぜ無重力空間を作り出すことができるか。それは、どんなに質量に差があっても、落下加速度は同じだからだ。その結果、箱の中では、加速度は0になる。ということは重力がない状態とほとんど同じ状態を作り出すことができる。このような現象はエレベーターで下に向かうときや急激に下方向に落ちていくような絶叫マシンで身をもって体験できるだろう。



『実験 : おもりの無重量化』

方法：計りの上に500gのおもりを乗せてそのときにはかりのメモリが500gを指していることを確認したうえで、落下実験を行い、自由落下によって無重力状態を作り出すことができるかどうかを確認した。

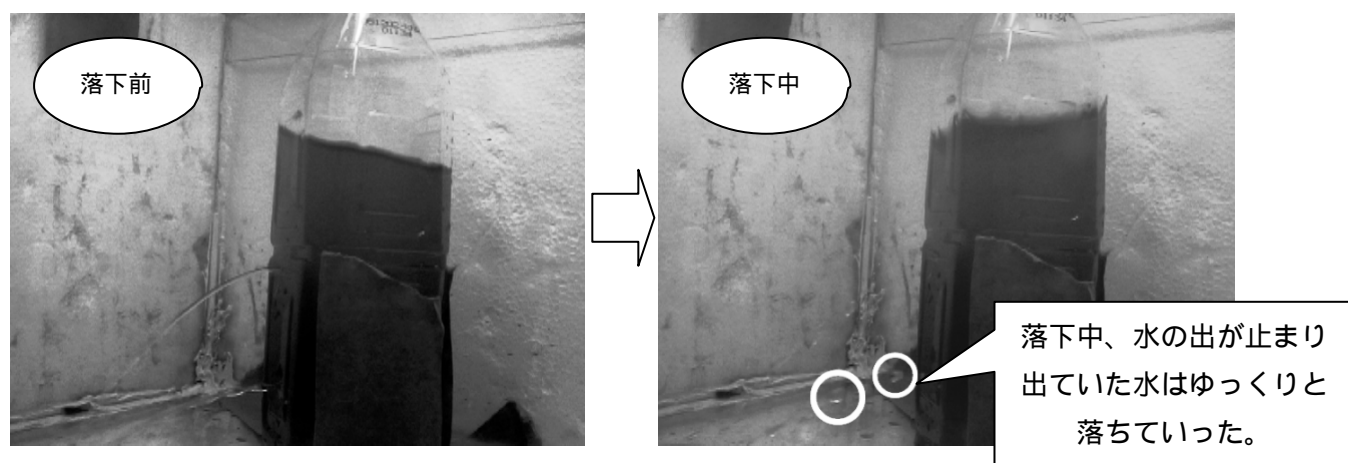


結果：落下前にはメモリは500gを指していたのに対して落下中にはメモリが0gを指している。

考察：結果よりこのとき、確かに自由落下によってこの空間は無重力になったと考えられる。

『実験 : 流水実験』

方法：落下中のペットボトルから流れ出る水の変化を調べた。水の入ったペットボトルに穴を開けて水が流れ出るようにし、落下させた。実験予想では弧を描いて流れ出ている水が、重力がなくなることによって発射方向にまっすぐ飛び出てくると予測した。



結果：落下中はペットボトルから出ていた水が出なくなった。地面に落ちたら再び水が流れ出た。

考察：そもそも、ペットボトルから水が出ていたのは、重力によって生じる方向の水圧によって水が押し出されていたからである。その力が落下中にほぼ0となり押し出す力がなくなった為、水が飛び出なかったと考えられる。

『実験 : 水準器による泡の変化』

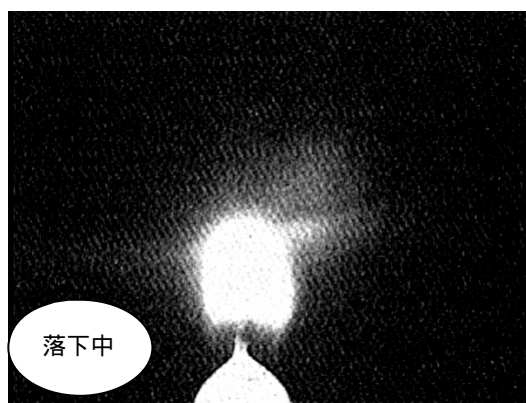


結果：落下前には泡がつぶれていたのに対し落下中はより球形に近づいた。

考察：無重力になることで重さから解放された泡がより安定の形である球形に近づくためにこのような現象が起きたと考えられる。

『実験 : 炎の形の変化』

方法：ろうソクに火をつけた状態で落下させて、どのような変化が起こるかを観察した。

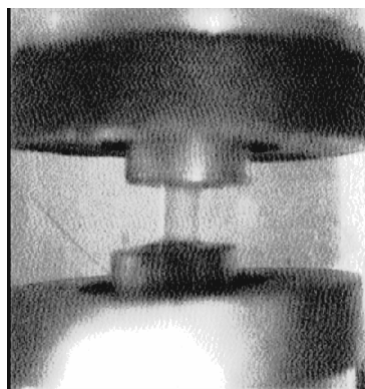


結果：落下中の炎は普段見られないような球形に近い形となった。

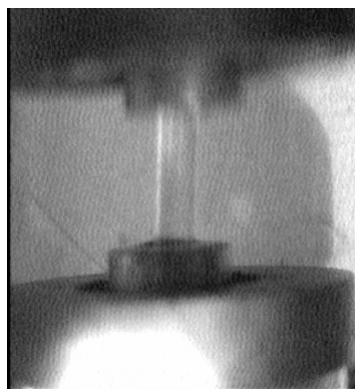
考察：無重力化で対流（熱によって空気の密度が変わり、密度が低い空気はより軽くなって上のほうに向かうこと、重力に依存する）がなくなり、その場に熱せられた空気も留まるので、熱源を中心とした球形になると考えられる。

『実験 磁石』

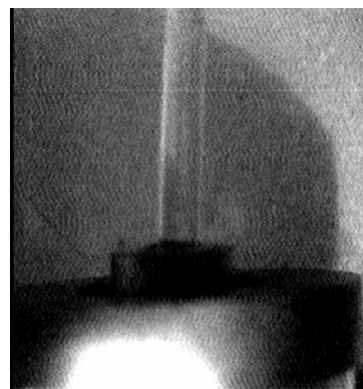
方法：中央に穴の空いた磁石を二つ使い二つの磁石に棒を通し向かい合う極が同極になるようにして互いが反発しあうような装置を作った。重力下では片方の磁石が宙に浮いた状態になる。無重力化ではどのような変化がみられるのだろうか。



落下前



落下中最初



落下中少し後

結果：落下させたところ宙に浮いていた磁石が、落下前の位置よりも高い位置にあることがわかった。
考察：重力がなくなることによって働く力が反発する力だけになり重力は下向きに働いていた為上向きの力がその分増えた結果、このような現象が起きたと考えられる。

～まとめ～

無重力実験ということで実験のバリエーションが広く、様々なことが実験できて、まずは満足です。やりたい実験もできた反面、やれなかった実験が多かったことや、変化がほとんど現れないような実験も多くありました。研究としては追及しきれなかったのが残念です。

自分たちなりに、実験をしていって結果から考察までしっかり筋を通すことが出来たので、ひとつひとつの実験で、大きな発見があったり、意外な事実には驚かされることがありました。特に自分たちの予想と結果が異なるときはとても驚かされました。それくらい、無重力下では僕たちが住んでいる重力圏での空間とは大きく異なります。無重力はとても奥が深いです。

自由落下による無重力実験は、わざわざ、宇宙に行かなくても気軽にできる実験でとてもコストパフォーマンスも高く、お勧めの研究です。もしも、今回の僕たちの研究に興味をもったのならば、ぜひ、やってみることをお勧めします。