

# 人工クレーターの実験

巣鴨中学高等学校地学班：

河南 佳吾、小林 倫登（中2）【巣鴨中学校】

宇都宮 輝也、池田 晴輝、石井 智仁（高1）【巣鴨高等学校】

## 1. はじめに

我々ははやぶさ2の講演会を聞き、その中で小惑星のリュウグウに人工的にクレーターを作った事を知った。そこで自分たちで小さなクレーターを作ってその直径・深さを測定した。

## 2. 目的

実験で条件を変えて大きさの違うクレーターを作り、その結果から直径・深さと落下エネルギー・落下速度の大きさにどのような関係があるか調べた。

## 3. 方法

使用した物

- ・発泡スチロール箱
- ・砂
- ・鉄球A、B、C
- ・巻尺
- ・定規
- ・ノギス

※鉄球A、B、Cはそれぞれ直径1, 2, 3cm、重さは4.1, 32.5, 112.0gのものである。

手順

- 1) 学校の陸上競技用の砂場から砂を採取する。
- 2) 1) で採取した砂を発泡スチロール箱の中に入れる。
- 3) そこに上から隕石と見立てた鉄球を落とす。この際、鉄球を落とす高さを測る。
- 4) 3) でできたクレーターの直径・深さを測る。
- 5) 鉄球の種類や落とす高さを変えて、3) と4) の実験を繰り返し行う。なお、高さは1・1.5・2mとした。

## 4. 結果

鉄球の落下エネルギーを $E = mgh$ から、鉄球の落下速度を $v = \sqrt{2gh}$ から求め、クレーターの直径・深さと比較したところ、グラフは図1・図2のようになった。

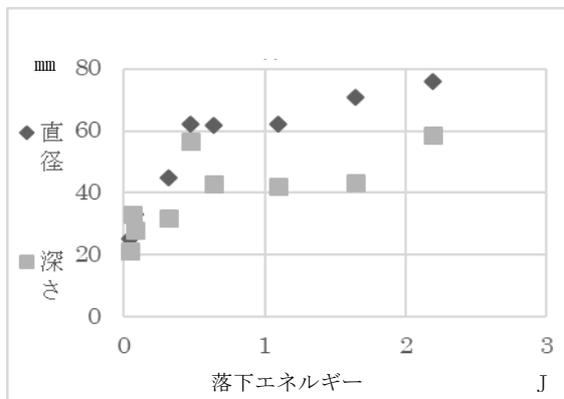


図1. 落下エネルギーとクレーターの直径・深さ

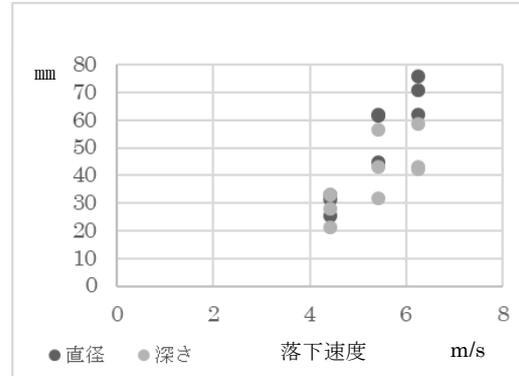


図2. 鉄球の落下速度とクレーターの直径・深さ

結果から、以下のことが分かった。

- ①クレーターは深さよりも直径の方が大きい値になった。
- ②落下エネルギーや落下速度の値が大きくなるにつれて、直径・深さの値は大きくなった。
- ③クレーターの直径は、落下エネルギーよりも落下速度と比例関係がみられた。
- ④同じ条件で行った実験でも、実験結果にはばらつきが見られた。

## 5. 考察

・クレーターの直径の値は深さの値より大きくなった。これは鉄球を自由落下させたときにそれを受け止める地面の面積が関係していると考えられる。つまり鉄球が地面にぶつかったとき、そこから真下に伝わる力は地面によって遮られてしまうが、横方向には力を遮るものがない為、土砂がより多く押しのけられるのではないかということである。

## 6. 今後の課題

この実験を始めた時の目的は、実験でできたクレーターと地球上の本物のクレーターを比較することであった。しかし結果の④から、実際のクレーターの規模を推定することが難しい為、今回は実験クレーターのみにも焦点を当てた。今後は実物のデータと実験データのずれについて考えたい。

また、結果の③で記したクレーターの直径・深さと落下速度の関係についても、もっと詳しく調べていきたいと思っている。

## 7. 参考資料

<http://www.hosizora.miyakyo-u.ac.jp/works/2009/03/post-18.html>