

クレーター作り大作戦 ～パート2 はやぶさ2への挑戦～

合志市立西合志南小学校 6年 金澤 慶佑

1 研究の目的

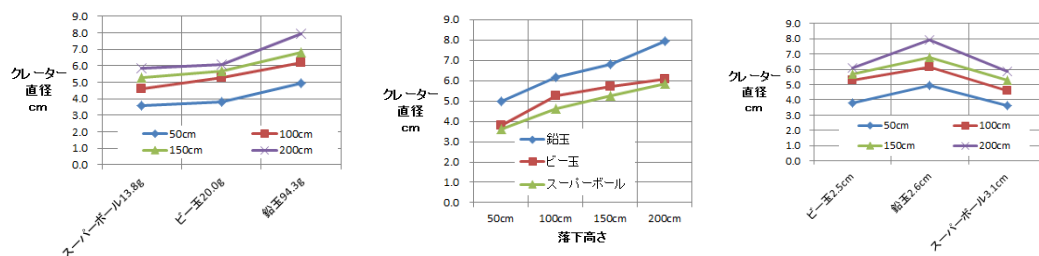
今年「はやぶさ2」の「リュウグウ」への着陸とサンプルの持ち帰りが行われ、中でも人工クレーター生成実験では、石や岩の飛び散りが重要だそうだ。そこで理科で学んだことを生かし、宇宙で行われたことが自分でもできないかと思い、クレーターを作るには何に関係しているのかをさらに知りたく思い、4年生の時の研究に続きクレーター作り大作戦パート2を行うことにした。

2 実験1 クレーターの直径比べ

実験方法 実験砂場を使い、落とす玉の種類や高さによって、クレーターの直径を調べる。

予想 丸いクレーターが生成され、その直径は、玉の重さと高さにより、大きくなる。玉の直径には関係ない。

結果 クレーター直径には、玉の重さと落とす高さに関係し、玉の直径は関係ないことが分かった。また、クレーターの深さやその断面はどうなっているのか疑問に思った。

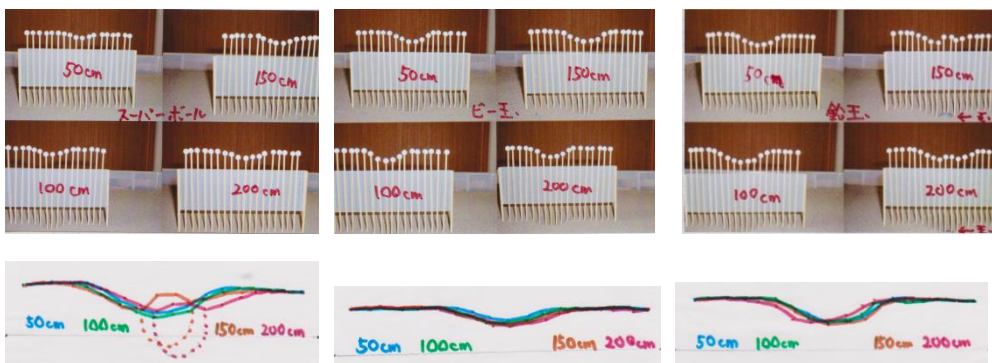


3 実験2 クレーターの深さとその断面比べ

実験方法 クレーター深さ・断面測定装置を作る。玉は3種類、落とす高さは50、100、150、200cmの4つ。できたクレーターを装置で測り、写真に撮り、写真から断面を紙に写す。

予想 玉の重さにより、皿型、おわん型とその中心が深くなる。落とす高さによっても深くなる。

結果 クレーターは玉の種類により、お皿のような断面をしていて、鉛玉では玉の重さによりその深さが深くなっていることが分かった。クレーター周辺の盛り上がりも少し見える。また、玉の場合はどの場合も丸い形をしているが、形が違ったら、クレーターの形も違うのではないかと考えた。



4 実験3 落下物の形状によるクレーター形状比べ

実験方法 同じ大きさの鉛玉をハンマーでたたいて、円柱と立方体にする。よって重さは同じ。落

とす高さを変え、生成されたクレーターを写真に撮り、その特徴を赤ペンでマークする。

予想 形により、玉は丸型、円柱も丸型、立方体は四角型のクレーターとなる。落とす高さにより、クレーターの大きさは大きくなっていく。

結果 5 cm の時、玉と円柱は丸、立方体は四角いクレーターとなった。円柱と立方体では、底の部分が平らになり、それぞれの形がハンコのようなクレーターになった。25cm では、円柱では平らではなくなり、また、立方体ではやや斜めに落ちたせいか、角の形がクレーターにで、周りは四角から丸みを帯びている。50cm では、玉の丸いクレーターに対して、円柱も立方体も丸いクレーターとなるが、その大きさは小さい。丸くなるのは、クレーターが飛び散る砂で埋まるからだと思う。100cm でも、玉の埋まり方に対して、円柱の物は少なく、クレーターの大きさも小さい。立方体では斜めに落ちたため、角が出て埋まっており、そのためか、だ円形のクレーターとなった。つまり、とがった角の所から衝突したため、角をつくる面に沿って砂が飛び、だ円のクレーターとなったと思われる。実験の結果から、衝突の際の先端の形により、クレーターの大きさやクレーターから飛び散る様子が違うと思った。

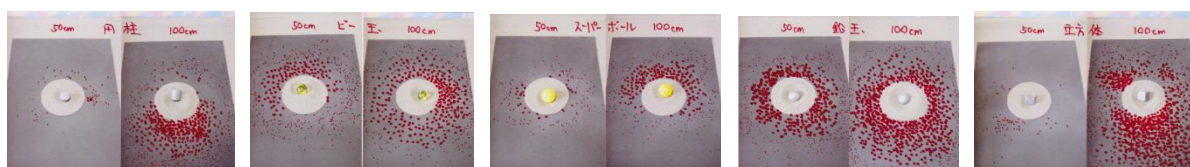


5 実験4 クレーターからの飛び散り比べ

実験方法 実験砂場に直径 10cm の穴をあけた黒画用紙を真ん中に置く。落下物を落とし、黒画用紙に飛び散った砂の様子を写真に撮り、写真に写った飛び散った砂を赤ペンでマークする。

予想 これまでの実験でも目で見えたように、鉛玉、ビー玉は砂が飛び散るが、それ以外はあまり飛び散らない。円柱と立方体は落ちる姿勢で、飛び散り方が違う。

結果 丸い形の鉛玉、ビー玉、スーパーボールを比べると、クレーター直径や深さの大きい鉛玉が飛び散る量や範囲も広く、スーパーボールは飛び散る量は少ないが範囲は広い。飛び散る範囲はクレーターの3倍以上あり、丸く広がる様子となっている。これは衝突する面が丸く、どのような姿勢で落ちて、同じ形状となるからだと思う。円柱と立方体では、平らな面が衝突した円柱と立方体では、ほとんど飛び散りはなく、落下中に傾き、角が出た時には、平らな面の向きによって、飛び散る範囲はある方向に片寄った。また、その量も多い。クレーターからの砂の飛び散りには、落下物の衝突の時の面の形が重要であると思われる。



6 まとめ

- (1) クレーターの直径は、落下物の重さと落下の高さにより大きくなる。
- (2) クレーターはお皿やおわんのような断面で、その深さは、落下物の重さにより大きくなる。
- (3) 衝突の時の面の形によってクレーターの形状は変わるが、落下高さにより次第に丸くなる。しかし、角ばった落下物の場合、だ円のクレーターになる場合がある。
- (4) クレーターからの飛び散りは、クレーターの3倍以上ある。玉では飛び散る範囲は丸いが、角ばった物は、ある特定の方向に飛び散る。