

# 蟻地獄の捕獲確率を最大限に高めるには？

菊陽町立菊陽中学校 1年 一安 眺

## 1. 研究の目的

以前テレビで蟻地獄を見た時に蟻地獄に入ったら絶対死に絶えると思っていたが公園で見つけた蟻地獄ではアリが簡単に逃げ出すことができていた。思っているよりも蟻地獄は獲物を捕らえることが難しいと思い、蟻地獄の捕獲確率を最大限に高めるためにはどうしたらいいか疑問に思った。

## 2. 研究の見通し

- (1) ポイント…蟻地獄が崩れずにアリだけ落ちる構造を見つける。
- (2) 大まかな手順…実験1：うがつ蟻地獄の斜面の砂が何もせず落ちる角度を調べる。  
実験2：アリに見立てたビーズに砂を当て、斜面の角度が何度で落ちるか調べる。  
実験3：砂の粒の大きさによって、斜面の崩れ方や獲物の落ち方が変わるのか調べる。  
実験4：砂が湿っていると斜面の崩れ方や獲物の落ち方が変わるのか調べる。



## 3. 研究の方法と結果

### 実験1 ① 蟻地獄の斜面の砂が崩れる角度とその時の砂の量を調べる。(山砂)

| 斜面の傾   | 10°      | 20°     | 30°     | 40°          | 50°          |
|--------|----------|---------|---------|--------------|--------------|
| 様子     |          |         |         |              |              |
| 落ちた砂の量 | 0.0g     | 1.0g    | 123.0g  | 490.5g       | 778.0g       |
| 気付き    | 何も落ちなかった | 砂が少し落ちた | 下の砂が崩れた | 全体の砂の量が崩れ出した | ほぼ全砂の量が崩れ出した |

〈結果〉30°くらいで崩れ始めた。傾斜角が上がるほど砂もたくさん落ちた。  
〈考察〉30°をこえると蟻地獄の斜面の砂が崩れ始めるのではないかと考えた。

### ② ビーズが転がり始めた時の角度を正確に調べる。

|     |       |
|-----|-------|
| 1回目 | 36°   |
| 2回目 | 35°   |
| 3回目 | 34°   |
| 平均  | 35.0° |

〈結果〉35°くらいで一気に砂が崩れた。  
〈考察〉35°で一気に崩れたので、獲物だけが落ちたためにはもっと小さい角度ではないかと思った。

### 実験2 アリに見立てたビーズに砂を当て、斜面の角度が何度で落ちるか調べる(山砂) ※ビーズが転がらうと、少しだけ動いたら△

| 斜面の傾 | 10° | 15° | 20° | 25° | 30° |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 様子   | ××× | △△△ | ○○○ | ○○○ | ○○○ |

### 実験3 ① 砂の粒の大きさによって、斜面の崩れ方や獲物の落ち方が変わるのか調べる。

| 斜面の傾   | 10°     | 20°       | 30°       | 40°         | 50°        |
|--------|---------|-----------|-----------|-------------|------------|
| 様子     |         |           |           |             |            |
| 落ちた砂の量 | 0.0g    | 0.5g未満    | 244.5g    | 606.5g      | 948.5g     |
| 気付き    | 少し崩れ始めた | 40粒くらい落ちた | 砂の粒の崩れ出した | ほぼ砂の粒の崩れ出した | 全砂の粒の崩れ出した |

〈結果〉山砂の時よりも崩れやすく、砂の落ちる量が少なかった。  
〈考察〉30°より角度が大きいと砂が崩れやすくなった。山砂よりも斜面が崩れやすくなった。

### ② アリに見立てたビーズに砂を当て、斜面の角度が何度で落ちるか調べる。

| 斜面の傾 | 10° | 15° | 20° | 25° | 30° |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 様子   | △△△ | ○○○ | ○○○ | ○○○ | ○○○ |

### ③ 蟻地獄の斜面の砂が崩れる角度とその時の砂の量を調べる。

| 斜面の傾   | 10°      | 20°       | 30°       | 40°         | 50°        |
|--------|----------|-----------|-----------|-------------|------------|
| 様子     |          |           |           |             |            |
| 落ちた砂の量 | 0.0g     | 5.0g      | 137.0g    | 429.5g      | 666.0g     |
| 気付き    | 全く落ちなかった | 10粒くらい落ちた | 砂の粒の崩れ出した | ほぼ砂の粒の崩れ出した | 全砂の粒の崩れ出した |

〈結果〉30°より角度が大きいと砂が崩れやすくなった。山砂よりも斜面が崩れやすくなった。  
〈考察〉30°より角度が大きいと砂が崩れやすくなった。山砂よりも斜面が崩れやすくなった。

### ④ アリに見立てたビーズに砂を当て、斜面の角度が何度で落ちるか調べる。

| 斜面の傾 | 10° | 15° | 20° | 25° | 30° |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 様子   | ××× | ××× | ××× | ××× | ○○○ |

### 実験4 ① 砂が湿っている時の斜面の崩れ方や獲物の落ち方を調べる。

|           | 山砂          | 川砂          | 化粧石         |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| ビーズが落ちた角度 | 46° 42° 42° | 50° 46° 47° | 26° 31° 40° |
| 平均        | 43.3°       | 47.7°       | 32.3°       |

①の結果 乾いている時よりも大きい角度で一気に崩れた。  
②の結果 蟻地獄の斜面が一気に崩れる可能性があると考えた。  
③の結果 どの粒でも20°~30°でビーズが転がり落ちた。  
④の結果 乾いている時より、砂を当てても転がり落ちにくくなった。  
実験4全体の考察 砂が湿っていると、一気に崩れ、蟻地獄が壊れる危険があり、砂を当てても効果が少ないので通してはいないと考えた。

## 4. 研究全体の考察

全ての実験で分かったことを整理した。

| 砂の種類       | 山砂     | 川砂      | 化粧石     |
|------------|--------|---------|---------|
| 傾斜角        | 35°    | 30°     | 25°     |
| 砂をかける角度    | 20°    | 15°     | 25°~30° |
| 何もせず落ちる角度  | 43°(山) | 48°(川)  | 32°(化粧) |
| 砂をかける落ちる角度 | 30°    | 20°~25° | 25°~30° |

### ⑤ 蟻地獄について調べる。

実際の蟻地獄の角度は31°~39°と図鑑に書いてあり、実験で分かったこととはほぼ同じだった。この何もせず落ちる角度のことを「安息角」と言うことを知った。また、ワスレカゲロウの幼虫が砂をかけてアリを落とす機構と書いてあり、観察で確率を上げているのだと知った。

### ② アリに見立てたビーズに砂を当て、斜面の角度が何度で落ちるか調べる。

| 角度  | 10° | 15° | 20° | 25° | 30° |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 山砂  | ××× | ××× | △△△ | △△△ | ○○○ |
| 川砂  | ××× | ××× | ○○○ | ○○○ | ○○○ |
| 化粧石 | ××× | ××× | ××× | ○○○ | ○○○ |

山砂だと、蟻地獄の角度を大きくして、砂をかけるとうづの形を崩すことで獲物を捕獲する可能性がある。川砂だと何もせず落ちる角度が小さいので通してはいない。化粧石の角が粗いので、砂(小石)をかける効果はない。山砂、川砂、化粧石をかける角度でビーズが転がり落ちたので獲物を捕獲するときに有効だと考えた。砂は乾いていると、これらの効果があるが、湿っているとうづの形が一気に崩れる可能性がある。また、蟻地獄の捕獲確率を最大限に高めるには、乾いた砂か山砂で、35°のうづの蟻地獄を作り、獲物を落とす砂をかける(よい)と考えた。

## 5. 研究のまとめ

蟻地獄から逃げ遅れてしまうアリを捕獲する確率を上げる努力をワスレカゲロウの幼虫がやっていた。それはとても計算されていることに感じた。今度は実際のワスレカゲロウの幼虫で確かめたい。また、湿った砂の実験で分かった安息角の知識を生かして、土砂崩れの研究もしてみたい。