

## ダンゴムシとワラジムシの研究パートⅦ

### ～フンの周囲に発生する円に迫る～

島根県出雲市立第三中学校 2年

片岡 柁人

#### **研究を始めた理由**

小学5年生の時、ダンゴムシ（以下、ダ）・ワラジムシ（以下、ワ）がいる所にはカビや悪臭が発生しないことに気づいて以来、ずっと防カビ力の研究を続け、フンとだ液に抜群の防カビ力があることをつきとめた。

その中でいつも気になっていたことがある。ダワのフンやだ液の周りには、いつも透明な円が発生するのだ。この円は一体何なのか？ ずっと気になっていた。

そこで今回は、そのフン周囲に発生する円の正体をつきとめたい。実験方法については、いくつもの失敗と工夫改善を繰り返し、日本学生科学賞の研究奨励金も活用し、家庭でも 実験室なみの精度の高い実験が行えるようになった。これで、フン周囲に発生する円（ハロー？）を多視点から調べていける。

この円の正体がわかれば、ダ・ワのフンの、防カビ力を持つ物質の特定にきっとつながるはずだ。

#### **研究の目的**

ダ・ワのフンの周りに発生する円の特徴や性質を、以下の視点で説明する。

実験1：フンの周囲に発生する透明な円は、どのように形成されていくのか

実験2：フン周囲にできる円の内側と外側には、どのような違いがあるのか

実験3：フンの周囲の円はフンの酵素が培地に含まれるデンプンを分解した円かどうか

実験4：フンの周囲の円を作る物質は、水溶性かどうか

実験5：フンの周囲の円を作る物質は、加熱に安定かどうか

## 研究の方法

- 実験 1 : ①培地の中央にダ♂ ダ♀ ワ♂ ワ♀ 計 4 種類のフンを置く  
②27℃で 1 週間、その後冷蔵庫で 24 時間おく  
24 時間ごとに観察
- 実験 2 : 実験 1 のシャーレの円の 内側と外側の境目を、顕微鏡 100 倍で観察
- 実験 3 : 実験 1 のシャーレに、ヨウ素溶液を滴下し 反応の違いを比較観察。
- 実験 4 : ① 4 種類のフンそれぞれを蒸留水で抽出する  
これをフィルターでろ過後、抗菌試験用ろ紙に染み込ませる  
②培地の中央に、4 種類のフン、①のろ紙を置く  
③ 3 日間 27℃に保ち、変化を観察。その後、24 時間冷蔵庫で冷却し、変化を観察
- 実験 5 : ①実験 4 - ①の方法で作製した 5 種類の液と、4 種類のフンを、高圧蒸気滅菌の方法で加熱する  
②培地の中央に、4 種類それぞれ [未加熱] のフン  
・①のフン  
・実験 4 と同様に作製した抽出液 [未加熱] を染み込ませた抗菌試験用ろ紙  
・①の抽出液を染み込ませた抗菌試験用ろ紙  
をそれぞれ置く  
③ 3 日間 27℃に保ち観察、24 時間冷蔵庫で冷却し観察

## 研究の結果

※ 以下の“4 種類”は ダ♂・ダ♀・ワ♂・ワ♀ とする。

- 実験 1** ● 4 種類全て、常温・冷却後で円の大きさ・色が異なっていた。  
● 4 種類全て、常温・冷却後の円はともに、フン常在菌の菌糸とは半径が全く一致しなかった。  
● 常温の円の半径には一貫性がなかったが、冷却して見える円の半径は、4 種類それぞれが ほぼ一定な値を示していた。  
● 4 種類全て、冷却して見える透明な円の周りに その円から遠くいほど薄くなる白い輪郭ができた。

**実験 2** ● 4 種類全て、円の輪郭の白い部分は、まだら模様になっていた。  
しかし、形に規則性がなかったため、物質の断定はできなかった。

**実験 3** ● 4 種類全て、フンの周囲は反応が薄くなっていた。  
● 4 種類全て、上記の円の外側に、元よりも反応が濃い環ができた。  
→このことから、フンの中にはデンプンも含まれていると考えられる。  
● 4 種類全て、常温の円、冷却後の円、ヨウ素デンプン反応で見える円、これら 3 者はすべて大きさが一致しなかった。

**実験 4** ● フンを蒸留水で抽出した液体からは、常温の円はできなかったが、冷却後の円はできた。

**実験 5** ● フンを蒸留水で抽出したものは、4 種類全て、加熱すると冷却後の円はできなかった。  
● フンをそのまま置いたものは、4 種類全て、常温の円も、冷却後の円も、加熱するとできなかった。

### **研究から分かったこと**

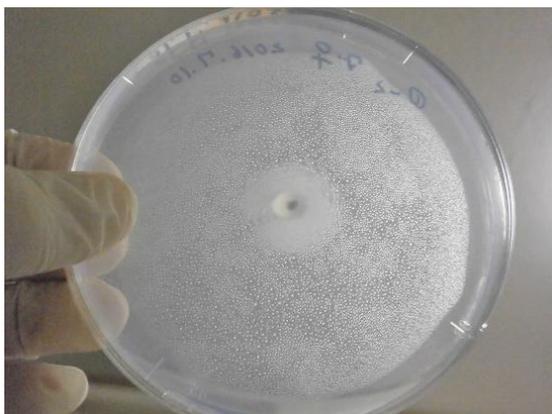
- フンから出て広がる物質は 少なくとも 3 種類以上ある
- これらの円すべて、フン常在菌由来ではない。
- ダワのフンから、デンプンを分解する物質が出ている。
- 常温で見える円を作る物質は、水溶性ではない。
- 冷却して見える円を作る物質は、水溶性である。
- 常温・冷却後のそれぞれの円をつくる物質はともに、熱に安定ではない。

### **まとめ**

ダワの防カビ力に気づいてから約 3 年、気になっていた“フンの周りにできる円”から防カビ力に迫ってみた。部活動と深夜研究で体力は限界だったが、発見した時はとてもうれしかった！

まだ実験していない条件をさらに試せば、新たな円の存在を確認できる可能性もある。

今後、今回調べた円と防カビ力とがどんな関係にあるのかをつきとめ、防カビ力をもつ物質の特定へ向けて取り組んでいく。



実験 1 ダンゴムシ♀  
27℃で1週間後  
フン周囲に白い円ができている



実験 1 ダンゴムシ♀  
冷蔵庫で冷却後 白い環ができた



実験 3 ダンゴムシ♂  
フン周囲はデンプンが分解されていた



実験 4 ワラジムシ♂  
水で抽出 冷却後 白い環ができた