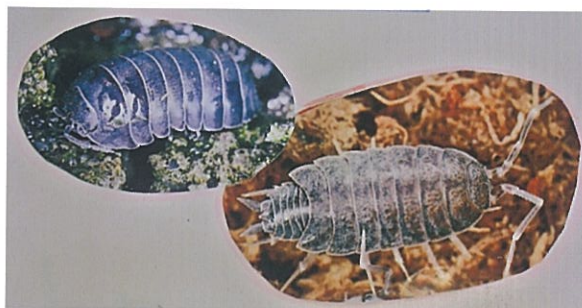


ダンゴムシとワラジムシに 『防カビカ』を発見!



島根県出雲市立第三中学校
1年 片岡^{まさ} ^{ひと} 征人

(ダンゴムシのことをダ、ワラジムシのことをワと書くことにする)

1. 動機

小学 1 年生の時からずっとダとワを飼っているが、全く悪臭がしないし、カビも生えたことがない。昨年の研究の一部に、ダとワにはカビを防ぐ力があるという結果が出た。でも実験方法にいろいろ不備な点があった。

また、体のどの部分が防カビカをもっているのか、昨年からいろいろ試してみているが、なかなかはっきりしたことがつかめなかった。そこで、別の方法で、体の部位別に調べる方法を思いついた。

ダ,ワのという益虫の面をはっきりさせられれば、ぼくの長年の願い「ダ,ワを害虫扱いしないで！」を、自信をもって強く世の中に伝えることができる。ダ,ワの防カビカを徹底的に調べたい。

2. 目的

ダ,ワそれぞれに防カビカがあるのか、どの部分が、どんなカビを、どのくらい防ぐ力があるのか、詳しく解明する。

3. 予想 ワにはすごい防カビカがあるだろう。ダにも少しあるだろう。(ワもダも殺菌力まであってほしい。) 昨年の仮説のとおり、ダ,ワの防カビカはだ液 によるものだろう。自然界に普通に存在するカビなら何にでも効くだろう。

4. 調べたこと・方法・結果

(1) ダ,ワは容器内のカビの発生を防ぐのか

実験1: ダ,ワのいる容器内の食物は、いない容器内の食物に比べて、カビや臭いはどんな発生や変化をするか
(昨年度よりもっと腐りやすい食材を使って、再確認してみることにした。)

方法 ① シャーレに、ダ,ワの大好きなモミジの葉、サツマイモ1片、キュウリ1片を、それぞれ入れておく。

ダ,ワが脱水症にならないように、煮沸消毒した水を3滴たらしておく。

- ② ①のシャーレ3種類ずつに、ダ5匹、ワ5匹をそれぞれ入れる。比較用に、ダ,ワを入れないシャーレも用意する。シャーレのふたを閉める。ダ,ワを落ち着かせるため、カーテンを閉めた薄暗い部屋に置く。
- ③ 1週間後の様子を観察する。
- ④ ①～③を、室温25℃前後と30℃前後(エアコンで調整)の2パターン行う。

結果

	ダンゴムシ		ワラジムシ		比較用	
	室温25℃前後(1/3~1/6)	室温30℃前後(1/3~1/6)	・25℃・(1/3~1/6)	・30℃・(1/3~1/6)	・25℃・(1/3~1/6)	・30℃・(1/3~1/6)
モミジの葉						
サツマイモ						
キュウリ						

※ 生きた植物は、かじられる等の刺激を受けると、酵素を出して変色するようだ。キュウリが茶色に、サツマイモが黒色に変色したのも、酵素の反応なので、カビや腐れではないようだ。反対に、枯れたモミジ葉は細胞が死んでいて酵素が出ないから、比較用が茶色く変色したのは、腐れだそうだ。(理科の先生より。)

- ・**ワ**は、どの食材でも完ぺきにカビも臭いも防いだ。
- ・**ダ**は、モミジとキュウリ少し以外は、カビと臭いを防いだ。
- ・暑い時期で、比較用は黒色赤色青色のカビと臭いが発生したが、**ワ**は完ぺきに、**ダ**もかなり少なく、カビも臭いも防いだ。
- ダ,ワ**には防カビ力があることがわかった。

↓
 ……でも、その力を数値か何かではっきり比べなければ、きちんとした結論とは言えない。
 そこで、発生したカビのコロニーの数を比べることにした。

事前実験: 作製方法を改善した寒天培地では、カビをどのくらい抑えられるか (滅菌処理は家で実験可能なレベルか)

※ ▲ 昨年の実験で不備だった点 ➡ ● 今年の改善点

- ▲ 寒天培地用の容器は、行楽用の簡易的な弁当箱だったので、すき間だらけだった。
 - ➡ ● 実験専用シャーレを借りてきて使った。
- ▲ 容器も器具も何も滅菌していなかったので、容器にもともと多数の菌が付いていたかもしれない。
 - ➡ ● 容器、器具、部屋の滅菌のしかたを、理科の先生から教えてもらった。
- ▲ 培養はすき間だらけの弁当箱で、外から何もおおわなかったので、空気中の菌が入っていたかもしれない。
 - ➡ ● シャーレのフタ、密閉タッパー、密閉袋のジッパーの3層で密閉した。

方法 ① 窓を全部閉め、空気清浄機をつけ、石けんで手洗い、防菌マスクをして、テーブルを除菌アルコールでふき、ビニール手袋をする。

② シャーレ、シャーレつかみ用トングは、圧力なべでしっかり蒸す。

③ 寒天、砂糖、浄水器の水を、なべで煮沸消毒する。(水の重さに対して、寒天は1%、砂糖は3%)

④ 卓上コンロに火をつけ、最大火力にする。実験が終わるまで、ずっと最大の火をつけたままにする。

※ 火の周り半径1m以内(家庭用卓上コンロでは30cm以内)は、菌がいなくなるそう。なので、操作はすべて、火の周り30cm以内のテーブル上で行い、火の真上であぶって殺菌しながら行った。

⑤ 寒天液を、気泡ができないよう、そっとシャーレに流し込む。

⑥ 寒天が固まって水蒸気が出なくなったら、シャーレにフタをする。

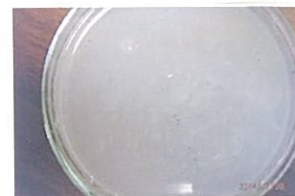
⑦ シャーレを密閉タッパーに入れてフタを閉め、さらに密閉袋に入れてジッパーを閉め、卓上コンロの火を消す。

⑧ カビが生えるかどうかを、袋の外から観察する。でも実際は、袋やタッパーやシャーレのフタがあり、中身がなかなか見えなかったもので、1週間後に開けてみて初めて観察できた。

⑨ 1週間後、カビのコロニーの数を数える。肉眼と、シャーレの写真をA4版に拡大印刷した紙の両方を見ながら、赤ペンで紙に印を付けると同時に計数カウンターを押す。

結果

※ 白い小さな粒は、白カビのコロニー。まん中の下の白い四角は、蛍光灯の反射。左上の半透明の球は、寒天培地が冷める前にフタを閉めてしまったので、水蒸気がしずくになって落ちてしまったもの。→ 次回からは改善した。



- ・1週間でこれだけのカビは生えてしまった。先生に相談したら、「家での実験ならこれくらいはよし。これを比較基準にして、他の場合を比べればよい。」とのことだった。

● 家での滅菌処理は、実験ができるレベルだった。

↓
 ……これで実験を始められることになった。

実験2 ダ、ワのいる容器内の寒天培地では、いない寒天培地に比べて、カビは発生や変化をするか。

方法 ① 滅菌処理した寒天培地を用意する。

② 寒天培地の上に、ダ5匹、ワ5匹をそれぞれのせ、すぐにフタを閉める。比較用に、ダ、ワを入れない寒天培地も用意する。タッパーのフタとジッパー袋で2重に密閉する。ダ、ワを落ち着かせるため、カーテンを閉めた薄暗い部屋に置く。

※ シャーレはせまいので、経験上5匹が限界。それ以上入れるとストレスで共食いしてしまう。

③ ダ、ワが元気な限り 観察を続ける。元気がなくなりそうになったら、すぐに容器から出して自然に放してやり、残った寒天培地だけで観察を続ける。

④ カビが生えてくるかどうか、それがどんな変化をするかを、観察する。

⑤ 室温 25℃と 30℃の2パターン行う。

結果

	ダ シ ム シ		ワ ラ ジ	ム シ	比較用		
	室温25℃前後(7/20~21)	室温30℃前後(7/21~22)	「25℃」(7/20~21)	「30℃」(7/21~22)	「25℃」(7/20~21)	「30℃」(7/21~22)	
2日後	エサなし。水分は寒天培地だけ。換気できないという状態は昨日と同日間で終了。シャーレから出してやった。	2日後の写真と3日後の写真の間はずっと寒天が外気にさらされてしまいよくないから。容器も換気して出して新しいシャーレにフタを開けた。	カビ全くなり寒天の粉がフタに出ている	(同左)	カビ全くなり寒天培地をばらばらした跡はよくある。	(同左)	(同左)
7日後	カビのコロニー31個 フンの跡にはカビがない。	カビのコロニー103個 フンの跡にはカビが少くない。	カビ全くなり寒天の粉がフタに出ている カビ31個 フンの跡にはカビがない。	カビ112個 フンの跡にはカビが少くない。	カビ131個 写真はエサが黒い。カビはフタが	カビ562個	

※ ダ、ワのシャーレの、白い半透明の角ばった粒は、寒天そのままが出てきたフン。黒い粒は、実験前のダ、ワの体内にあった食べ物が出てきたフン。比較用シャーレの、黒い丸は、培地が固まる直前に、水滴を落としてしまったもの。なので、これらはすべて、カビではない。

・ダ、ワがいたシャーレでは、7日後でもほとんどカビが発生しなかった。

・特にフン周囲にはカビが発生しなかった。

・ダ、ワのいたシャーレでは、比較用に比べて、カビの数が、室温 25℃では約43分の1、30℃では約8分の1に抑えられていた。

●ここでも ダ、ワに防カビ力がすごくあることがわかった。

……次は、防カビ力をもつのは体のどの部分なのか、を確かめたい。が、その前に、去年の仮説である「唾液」が本当に出ているかどうかを調べておく。

(2) [(3)を調べるために、まず] 唾液が出ているかどうかを調べておく

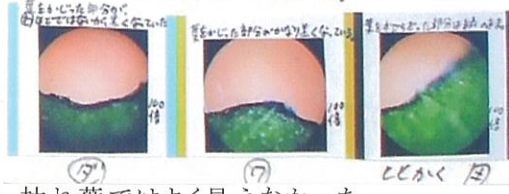
実験3 ダ、ワがかじった葉の端が茶色く変色したのは、ダ、ワの唾液由来か？葉の酵素由来か？かじった端の変色の様子をけんび鏡で観察する

※ 生きた緑葉は刺激に対して酵素を出して反応するが、枯れ葉は酵素がないから反応しない、という性質をのちがいを利用する。

結果

	ダ シ ム シ	ワ ラ ジ	ム シ	比較用
かじった葉の部分をけんび鏡で観察	だ液が付いているかどうかはわからない。 緑の葉のときだけに茶色や黒の茶色は茶色。 糸回しをガジガジかきかいた。		だ液が付いているかどうかはわからない。 緑の葉のときだけに茶色や黒の茶色は茶色。 糸回しを溶かしてはよく見える。	葉のくちくちききと茶色く変色している。 緑色の葉のとき、この茶色の葉のとき、茶色は黒に変色していない。

生きた緑色の葉の場合

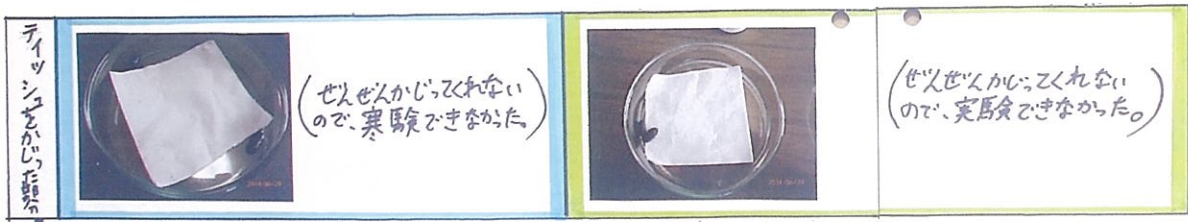


- ・茶色の粘液や変色は、枯れ葉ではよく見えなかった。
- ・なので、緑葉が茶色になったのは、葉が出す酵素による反応だとわかった。でも、唾液と刺激のどちらに反応したのかはわからない。
- ・もしかすると、唾液は、茶色ではなく、透明で、出ているかもしれない。

↓ ……枯れ葉を紙に代えて次の実験へ。

実験4: ぬれたことがよくわかる紙(ティッシュペーパー、吸いとり紙、リトマス紙)をかじらせ、かじった部分をけんび鏡で観察する

結果



- ・(ダ)、(ワ)ともに、3種類の紙すべてについて、全然かじってくれなかった。なので、実験にならなかった。

↓ ……紙をオブラートに代えて次の実験へ。

実験5: オブラートをかじらせ、ぬれていたなら、その部分をけんび鏡で観察する

結果



- ・オブラートのかじり端が溶けていることが、はっきりと見えた。色は透明だった。
- ・水で溶けた時と同じように、断面だけが厚くなっていた。また、5秒かじっただけなのに直径1cmも穴が開いていたということは、唾液がオブラートを溶かしたということだ。
- これで、唾液が出ていることがわかった。そのだ液は、透明だった。

↓ ……さて、一番調べたかった次へ。

(3) (ダ)、(ワ)の防カビ力は、(ダ)、(ワ)の 何によるものか

実験6 (ダ)、(ワ)の防カビ力は『唾液』によるものかどうか。寒天培地に口を付けさせた後、カビが生えるかどうか観察する

- 方法
- ① (ダ)の体を持って、寒天培地には(ダ)の口だけを200回ツツンして付ける。(ワ)も同様。比較用には何もつけない。
 - ② すぐにシャーレにフタをして、タッパーとジッパー袋で2重に密閉する。カーテンを閉めうす暗い部屋に置く。
 - ③ カビが生えてくるかどうかを観察する。
 - ④ 室温 25℃と、30℃の、2つの場合について行う。(エアコンで調整。)

結果

ダンゴムシ		ワラジ		ムシ		比かく用	
室温25℃前後(7/7~7/8)	室温30℃前後(7/5~7/6)	室温25℃(7/7~7/8)	室温30℃(7/5~7/6)	室温25℃(7/7~7/8)	室温30℃(7/5~7/6)	室温25℃(7/7~7/8)	室温30℃(7/5~7/6)
カビのコロニー8個 ・寒天培地の表面にはほとんどカビはなく、寒天の内部にできている。 ・臭いなし。 ・寒天の表面を、比かく用と比べてよく見たが、だ液のバリアラしいものは見当たらなかった。	カビのコロニー95個 ・寒天培地の表面にはほとんどカビはなく、寒天の内部にできている。 ・臭いなし。 ・寒天の表面を、比かく用と比べてよく見たが、だ液のバリアラしいものは見当たらなかった。	カビのコロニー14個 ・寒天培地の表面にはほとんどカビはなく、寒天の内部にできている。 ・臭いなし。 ・寒天の表面を、比かく用と比べてよく見たが、だ液のバリアラしいものは見当たらなかった。	カビのコロニー86個 ・寒天培地の表面にはほとんどカビはなく、寒天の内部にできている。 ・臭いなし。 ・寒天の表面を、比かく用と比べてよく見たが、だ液のバリアラしいものは見当たらなかった。	カビのコロニー372個 ・寒天培地の表面にも内部にも、ビツナリとカビが生えている。 ・フタを開けた瞬間、モワんとした空気が出てきたように感じ、少し生臭かった。	カビのコロニー562個 ・写真では少なそうに見えるが、実際は実態表面にも中身にも、ビツナリとカビが生えている。 ・フタを開けた瞬間、モワんとした空気が出てきたように感じ、少し生臭かった。	カビのコロニー37個 ・寒天培地の表面にも内部にも、ビツナリとカビが生えている。 ・フタを開けた瞬間、モワんとした空気が出てきたように感じ、少し生臭かった。	カビのコロニー562個 ・写真では少なそうに見えるが、実際は実態表面にも中身にも、ビツナリとカビが生えている。 ・フタを開けた瞬間、モワんとした空気が出てきたように感じ、少し生臭かった。

- ・ダ、ワのシャーレでは、比かく用に比べて、カビの数が、室温 25℃では約 37 分の1、30℃では約 6 分の1におさえられていた。
 - ・ダとワの防カビ力の差は、ほとんどなかった。
 - ・ダ、ワとも、室温を上げ 30℃にした場合でも、カビの数を 90 個前後におさえていた。比較用には 562 個も生えていた。
 - ・唾液を付けた表面には、カビがあまり生えなかった。寒天の内部には生えていた。比かく用には、表面にも内部にもビツシリと生えていた。
 - ・寒天の表面が何か膜を張ったようになっているかと思って、虫眼鏡でよく見たが、唾液のバリアラしいものは見当たらず、比較用と変わらないような表面の状態だった。
 - ・比較用は、シャーレのフタを開けた瞬間に、モワんとした空気で、少し生臭かった。ダ、ワのシャーレは無臭だった。
- これで、ダ、ワの『だ液』が、抜群の防カビ力をもっていることがわかった。

↓……次は、『フン』の防カビ力について調べたい。

実験7 ダ、ワの防カビ力は『フン』によるものかどうか。寒天培地にフンをちりばめて、カビが生えるかどうかを観察する

- 方法 ① ダのフン 0.18g(10 匹で1週間分のフン)を、寒天培地の上に、まんべんなくふりかける。ワも同様。比較用には何もふりかけない。
- ② すぐにシャーレにフタをして、タッパーとジッパー袋で2重に密閉する。カーテンを閉めうす暗い部屋に置く。
- ③ カビが生えてくるかどうかを観察する。
- ④ 室温 25℃と、30℃の、2つの場合について行う。(エアコンで調整。)

ダンゴムシ		ワラジ		ムシ		比かく用	
室温25℃前後(7/7~7/8)	室温30℃前後(7/5~7/6)	室温25℃(7/7~7/8)	室温30℃(7/5~7/6)	室温25℃(7/7~7/8)	室温30℃(7/5~7/6)	室温25℃(7/7~7/8)	室温30℃(7/5~7/6)
カビのコロニー4個 ・寒天培地の表面にはカビは全くなく、寒天の中身の下のほうにほんの少しできている。 ・寒天の表面を、比かく用とよく比べて見たが、ちがいはないように見える。	カビのコロニー29個 ・寒天培地の表面にはカビは全くなく、寒天の中身の下のほうに少しできている。 ・寒天の表面を、比かく用とよく比べて見たが、ちがいはないように見える。	カビのコロニー10個 ・寒天培地の表面にはカビは全くなく、寒天の中身の下のほうにほんの少しできている。 ・寒天の表面を、比かく用とよく比べて見たが、ちがいはないように見える。	カビのコロニー18個 ・寒天培地の表面にはカビは全くなく、寒天の中身の下のほうにほんの少しできている。 ・フンを均一にふりかけることができなかったが、フンのおぼろげかたでない部分も表面にカビは生えなかった。	カビのコロニー372個 ・寒天培地の表面にも中身にも、ビツナリと生えている。 ・フタを開けた瞬間、モワんとした空気が出てきたように感じた。	カビのコロニー562個 ・写真では少なそうに見えるが、実際は実態表面にも中身にも、ビツナリとカビが生えている。 ・フタを開けた瞬間、モワんとした空気が出てきたように感じた。	カビのコロニー37個 ・寒天培地の表面にも内部にも、ビツナリとカビが生えている。 ・フタを開けた瞬間、モワんとした空気が出てきたように感じた。	カビのコロニー562個 ・写真では少なそうに見えるが、実際は実態表面にも中身にも、ビツナリとカビが生えている。 ・フタを開けた瞬間、モワんとした空気が出てきたように感じた。

- ・**ダ**,**ワ**のシャーレでは、比かく用に比べて、カビの数が、室温 25℃では約 53 分の 1、30℃では約 24 分の 1におさえられていた。
- ・**ダ**と**ワ**の防かび力の差は、ほとんどなかった。
- ・**ワ**では室温を上げて 30℃にした場合でも、カビの数がほとんど変わらず 10 個位におさえていた。
- ・フンをふりかけた寒天の表面にはカビがほとんど生えず、寒天の内部に生えていた。比かく用は表面にも内部にもビッシリ生えていた。
- ・比較用は開けた瞬間にモワンとした空気です少し生臭かった。**ダ**,**ワ**の寒天は無臭だった。
- これで、**ダ**,**ワ**の『フン』が、抜群の防カビ力をもっていることがわかった。



……次は、『空気中に出て行く何か』があれば、その防カビ力について調べたい。

実験 8 **ダ**,**ワ**の防カビ力は『空気中に浮いて出ていく何か (臭い? フェロモン? みたいなもの)』によるものか
密閉容器内の床に**ダ**,**ワ**がいる空間で、上部のたなに置いた寒天培地にカビが生えるかどうかを観察する

- 方法**
- ① 密閉容器の天井近くにたなを作っておく。その密閉容器は火の上であぶって殺菌しておく。
 - ② モミジ葉 (エサ) と、蒸留水でぬらしたキッチンペーパー (水分) を蒸して殺菌する。これを床に置く。
 - ③ 密閉容器の床に、**ダ** 5 匹を入れて飼う。**ワ**も同様。比かく用には虫は入れず、モミジ葉とキッチンペーパーだけが入っている状態にする。
 - ④ 高いたなの上には寒天培地を置き、シャーレのフタはしないまましておく。密閉容器のフタとジッパー袋で 2 重に空間を密閉し、カーテンを閉めたうす暗い部屋に置く。
 - ⑤ カビが生えてくるかどうか観察する。
 - ⑥ 室温 25℃と、30℃の、2つの場合について行う。(エアコンで調整。)
 - ⑦ あの広い空間に5匹では不足だと思ったので、10匹ずつでも再実験する。

結果 : **5 匹の場合**

	ダ		ワ		ム		比かく用	
	室温25℃前後 (5匹: 27~5%) (10匹: 3%~5%)	室温30℃前後 (5匹: 28~10%) (10匹: 5%~7%)	25℃ (5匹: 25~3%) (10匹: 8%~17%)	30℃ (5匹: 56~2%) (10匹: 1%~7%)	25℃ (5匹: 27~5%) (10匹: 3%~5%)	30℃ (5匹: 3%~1%) (10匹: 2%~1%)		
5匹の場合の7日後	 カビのコロニー 319個 寒天の様子と比かく用は変わらない	 " 697個 "	 " 450個 "	 " 457個 "	 カビのコロニー 72個 表面にも内部にもビッシリ	 " 562個 "		

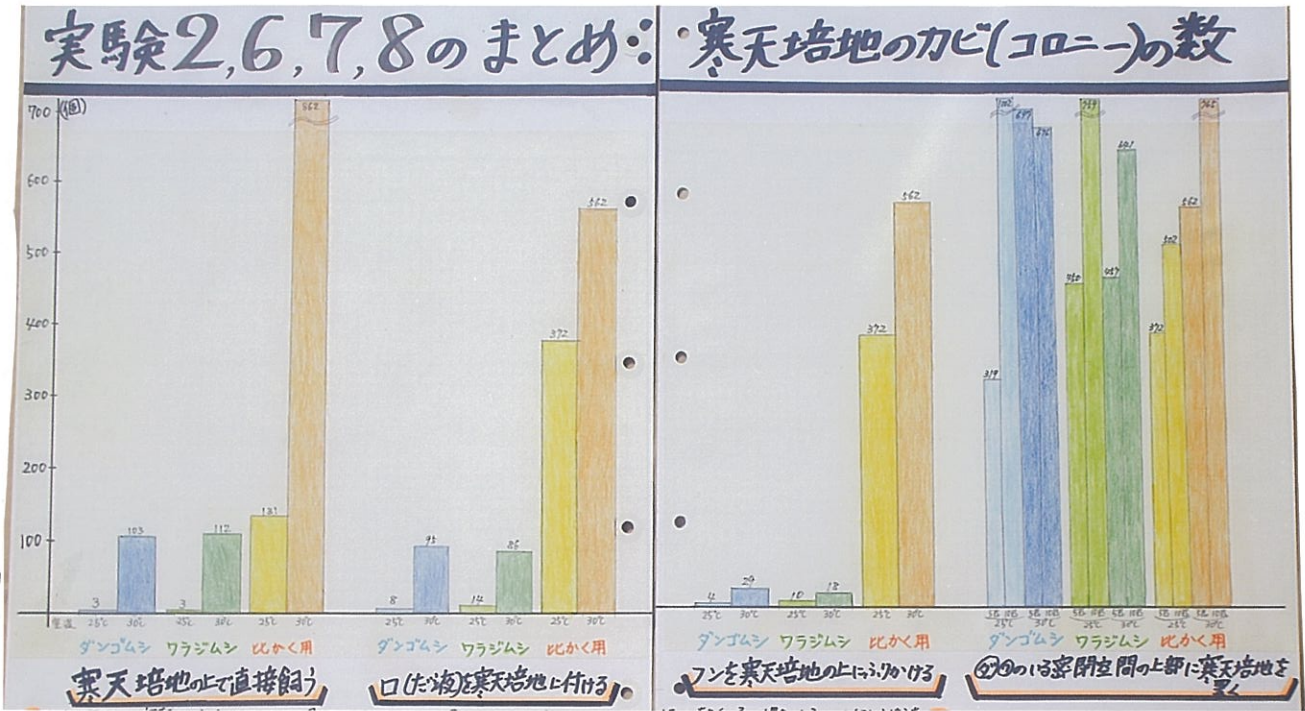
10 匹の場合

10匹の場合の7日後	 カビのコロニー 1002個 寒天の様子と比かく用は変わらない	 " 676個 "	 " 759個 "	 " 641個 "	 カビのコロニー 50個 表面にも内部にもビッシリ	 " 725個 "
------------	---------------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------------------------	-----------------

- ・**ダ**,**ワ**のいる密閉空間ではともに、25℃でも、30℃でも、カビを防ぐことはできず、比かく用と同じような状態でカビが生えた。
- ・**ダ**と**ワ**の防かび力の差は、ほとんどなかった。
- ・空間の広さに対して**ダ**,**ワ**の匹数が足りないのかと思い、5匹を10匹に増やして再実験してみた。(経験上、あの底面積には10匹が限界で、それ以上はストレスでケンカして共食いしてしまうおそれがある。)室温 25℃では、**ダ**,**ワ**とも、10匹に増やした方が、カビがよけいに増えた。生きた**ダ**,**ワ**の体は滅菌処理できないので、**ダ**,**ワ**の体に付いていた菌がそのまま多く入ってしまったものだと考えられる。
- ・ところが、10匹で室温 30℃にすると、**ダ**,**ワ**ともに、25℃の場合よりもカビの数が少なかった。逆に比かく用は

30℃の方が多かった。室温が高いほど、体から何かの成分が空気中にたどい出ている、その成分に防カビ力があるのかもしれない。でも、高温にするとダ、ワの体が弱ってしまうので、これ以上は温度を上げられない。
 ・唾液やフンの場合とはちがいで、この密閉空間では、寒天培地の表面にもカビが生えていた。

実験 2, 6, 7, 8 のまとめ : 寒天培地に生えたカビのコロニーの数



- 比較用は、どの実験でも、カビのコロニーが 300~1000 個以上生えたのに対し、ダ、ワはともに、直接飼う、唾液を付ける、フンをまく、の3つの場合とも、3~100 個くらいにおさえていた。
- ダ、ワとも、カビをおさえた順は、フン>唾液>直接飼うだった。
- ダ、ワの防カビ力には、ほとんど差がなかったが、ダのほうが少し優れていた。
- ダ、ワとも、密閉空間では、カビを防ぐことはできなかった。
- でも、10匹に増やした密閉空間では、室温が高い30℃の場合は、25℃の場合よりも、カビが118~326個も少なくなっていた。
- 室温が高いとカビが繁殖するので、比較用では25℃よりも30℃の方が、かなりカビの数が多く、562~862個も生やしていた。ところが反対に、ダ、ワとも、フン、唾液、直接飼う、の場合は、カビを18~112個までにおさえていた。密閉空間でも、室温が高いほうが、カビを少なくおさえていた。
- どの実験でも、白い粒状のカビがほとんどだった。まれに黒い菌糸状のカビが生えたが、これはモミジによく生え、ダ、ワと黒色菌糸は平気で同居しているので、今回もダ、ワの体にも付いているはず。でも生きたダ、ワを滅菌処理することはできないので、体に付いたまま容器に入る。なので、黒い菌糸状のカビは計数していない。また、青色カビは、どの実験でも生えなかった。
- 唾液だけ、フンだけよりも、全身の方が、カビが多かったのは、滅菌できない生きた体をそのまま容器に入れるから、体に付いていた菌と一緒に入り、それが容器内で繁殖したものかもしれない。

※ こんなにカビを『防ぐ』力があるということは、『殺菌』までしているのでは?と期待して、調べてみることにした。また、長い間ダ、ワを飼っていると、ダ、ワのまわりには、モミジ葉によく生える黒い菌糸状のカビ以外は、ほとんど生えないことに気付いた。また今回の実験で、ダ、ワが白い粒状のカビの発生を防ぐ力がすごいこともわかった。さらに青色のカビは生えてこないことにも気付いた。そこで、ダ、ワが防カビできるのはどんな『種類』かを調べることにした。

(4) ダ, ワはどんな「種類」のカビを『防ぐ』のか、また『殺菌』までしているのか

実験9 ダ, ワは どんな種類のカビを『防ぐ』か

方法 ①寒天培地に、ダ, ワのフンをそれぞれ 0.04gふりかけておく。比かく用には何もふりかけない。

※¹ ②前ページの実験のまとめで、フンに一番効果があることがわかった。

③カビに直接体が触れたり口が触れたりすると、ダ, ワの健康上、危険。

④③の理由により、この実験はフンで行うことにした。

※² 実験を重ねるごとに、フンの量は、前回のよう10匹1週間分 0.18gも入れなくても、効果のちがいがわかる最小の量は 0.04gだとわかったので、今回はその 0.04gを使う。

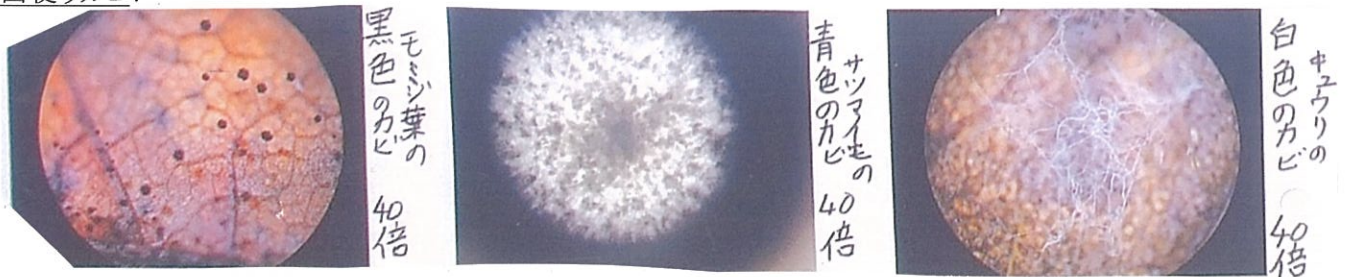
※³ 今までの実験の寒天培地には、白色カビと黒色カビしか生えなかった。今回は青色カビも生えやすいように、カツオ節のだし汁(寒天溶液の3%)も加えた寒天培地にした。

②庭や畑でとった黒色、青色、白色カビ1粒(1コロニー直径約0.5mm)を、それぞれの寒天培地の中央にのせる。

③すぐにシャーレのフタを閉め、密閉タッパー、密閉ジッパー袋で2重に密閉し、カーテンを閉めたうす暗い部屋で、室温 30℃前後に保つ。

④5日後、カビの生え方のちがいを観察する。(本来は7日後の予定だったが、黒カビがどのシャーレにも生えてきて、青色や白色にえいきょうを与えたらいけなかったもので、5日後にきりあげた。)

今回使うカビ:



結果



- ・黒色カビは、ワがほとんど防いだ。ダも 少量のおさえた。ダ, ワとも、黒色カビはフンから離れた場所に生えていた。比かく用の黒色カビはかなり多量で、膜をはったみたいに群生していた。
- ・青色カビは、ダ, ワともに完全に防いだ。比かく用は、コロニーが巨大になった。
- ・白色カビは、ワがほとんど防いだ。ダもかなり少量のおさえた。比かく用はコロニーが巨大だし、粒も多量だった。
- ・青色カビと白色カビをわざわざ付けても、そのはんしよくを完全に防げるほどの強い防カビ力と、黒色カビをかなり少量のおさえる防カビ力が、ダ, ワのフンにはある、という結果が出た。これは実験7と同様な結果だった。

……防カビ力は黒・青・白色カビすべてにきくことがわかったが、それは、菌そのものを殺菌しているのか？
それとも菌の活動をおさえているだけなのか？知りたくなった。

実験 10 **ダ、ワ**はどんな種類のカビを『殺菌』するか

方法 : ※¹ ※² ※³は、実験9 と同じ。

- ① 黒色、青色、白色のカビを1粒 (1コロニー約 0.5 mm) ずつ、それぞれの寒天培地の中央に付ける。
- ② すぐにシャーレ、タッパー、ジッパー袋で密閉し、カーテンを閉めたうす暗い部屋に置く。室温を 30℃ に保ち、6日間培養する。
- ③ カビが生えている寒天培地に、**ダ**、**ワ**のフン(各 0.04g)をふりかける。比かく用には何もふりかけない。
- ④ 再び密閉して②の環境に置く。
- ⑤ 5日後、カビの変化を観察する。

結果



- ・ 黒色、青色、白色すべてについて、**ダ**、**ワ**ともに、カビが生えた上にフンをまいても、カビを減らすことはできなかった。よけいに増えたりコロニーが大きくなったりした。
- ・ (実験9で) 先に**ダ**、**ワ**のフンがあればカビのはんしょくをおさえることができたが、(実験10で) すでにカビが繁殖してしまっている上にフンをまいても、カビを殺菌することもおさえることもできない、という結果が出た。
- ・ 特に青色カビは、実験9までは生えたことがなかったのに、ここで初めて生えた。このことから、防カビ力はあるが、殺菌力まではない、といえる。
- ・ 青色カビがいったん付いてしまうと、青色カビがどんどん大きくなり、白色カビや黒色カビが少なくなっていった。青色カビのはんしょく力はすごかった。

5. わかったこと・考察

- **ダ**、**ワ**ともに、カビの発生を防ぐ力を、かなり強くもっている。
 - ・ 比かく用はどの実験でもカビのコロニーが 300~1000 以上生えたのに対し、**ダ**、**ワ**はともに、直接飼う、唾液を付ける、フンをまく、の3つの場合とも、3~100くらいしか生えなかった。かなりの防カビ力だ。
 - ・ **ダ**、**ワ**が作用したカビのコロニーの数は、比かく用に比べて(条件によって割合はちがうが)6分の1~130分の1におさえられることがわかった。
- **ダ**と**ワ**の防カビ力の差は、ほとんどないが、**ワ**のほうが少し優れている。
 - ・ 密閉空間での防カビと、黒カビについては、**ワ**のほうがカビをよくおさえる。その他は**ダ**、**ワ**が同じくらい防カビする。
- **ダ**、**ワ**ともに、フン > 唾液 > 体全体の順で、防カビ力が優れている。特に、フンの防カビ力が抜群で、唾液の防カビ力もかなり優れている。
 - ・ 室温 30℃のときのカビのコロニー数は、比較用が 562~862 個に対して、フンをまいた場合 29 個以内、唾液を付けた場合 95 個以内、直接飼った場合 112 個以内だった。このことなどから、比較用に対してはどの場合もか

なり優れた防カビ力をもっており、あえて比較するなら上記の順だといえる。

- ・体全体を容器に入れた場合は、滅菌処理できない生きた体に菌が付いたまま容器に入ってしまうだろう。なので、完全な状態の実験はできない。
- ダ、ワのいる密閉空間では、室温を高く、匹数も増やすと、少し防カビできるようだ。でも、ダ、ワの体の都合により、これ以上は調べられない。
- ・25℃では比較用と同様に多量のカビが生え、30℃では比較用のカビよりも約 100 個少なかったし、25℃の時よりも約 100～400 個少なかった。
- ・これ以上室温を上げるとダ、ワが弱ってしまうので、追加実験はできない。
- ダ、ワとも、25℃よりも 30℃のほうが、防カビ効果をはっきりする。
- ・カビの数そのものは温度が高いほど増えるものだが、ダ、ワのフン、唾液、体があれば増え方がほんのわずかになったし、比較用に対する割合が減っていたことがわかった。
- ダ、ワのフンや唾液が付いた寒天培地の表面にはカビが生えない。また、フンがある周囲にはカビが生えない。
- ・生えるのは寒天の内部だけ。
- ・表面には、膜や変色などの変わった様子は全然見当たらなかった。
- ・密閉空間での寒天培地には、表面にも内部にも同じようにカビが生える。
- ダ、ワが作用した食物や寒天培地は、たとえカビが生えても、臭いはしない。比較用は臭くなる。
- ダ、ワともに、黒色、青色、白色の3種類のカビをすべて、防ぐことができる。
- ・特にワは、抜群だった。ダは、ワほどではないが優れている。青色と白色を完全に防ぎ、黒色も少なくおさえる力がある。
- ・比較用にはコロニーが巨大になったり、粒が多量発生したりしたが、ダ、ワが作用したのものにはまったくそうならなかった。
- ダ、ワともに、黒色、青色、白色の3種類のカビすべてについて、殺菌することまではできない。
- ・特に青色カビは、いちど生えてしまうと、ダ、ワのフンでは対処しきれなくなる。減らしたりおさえたりするどころか、逆に増えてしまい、黒色と白色のカビさえ自然に減っていく。
- ・黒色カビは好物のモミジ葉に付いているので、ダ、ワと黒色カビはうまくつきあっている。シャーレ内でも飼育ケース内でも自然界でも黒色カビを大量発生させてしまうことは今までにない。
- ・もしかして黒カビだと思っていたのは、実は粘菌の一種かも？今後調べてみる。
- 実験9まで(防カビ力の実験)は青色カビが発生したことはいちどもなかったが、実験 10(殺菌力の実験)で初めて青色カビが発生したということからも、ダ、ワには防カビ力があるけど殺菌力は無い、といえる。
- 自然界を見てみたら、ダ、ワが住んでいる場所はどこも臭くないし、慣れている黒色カビと白色カビ以外は無い。そのカビも、増えすぎることはない。そこへ青色カビや黄色カビを置いてみたら、ダ、ワとも住みかをかえて逃げっっていた。このことから、ダ、ワは、防カビはできるが殺菌まではできない、といえる。

6. 感想

- ・ダ、ワの『フン』と『だ液』に、ものすごい『防カビ力』があることが、はっきりわかってうれしかった！ ぼくの想像以上の防カビ力に感激した！
- ・去年は仮説を立てたけど見えなくてくやしかった『だ液』について、やっと唾液が出ていることがわかって、とてもうれしかった！ 『だ液』以外に、『フン』や『体』にも 防カビ効果があることも見つかって、2重にうれしい！
- ・早くこの結果を世の中の人々に伝えていきたい。ぼくの長年の願い「ダ、ワを害虫扱いしないで！ 益虫の面がすごいよ！」を言えることになって、とてもうれしい！
- ・ダ、ワと人間が共存できるしくみや、ダ、ワ由来のエコロジーな防カビ剤を開発してみたい。
- ・家で寒天培地を作ること、培養すること、けんぴ鏡で写真をとること、カビの数を数えることが、相当しんどかった。