

シロアリの被害抑制

2616 小林航輝 2622 直井友洋 2518 小池晃広 2506 稲葉義直

要旨

シロアリは自然界では森の分解者と呼ばれるほど重宝されている生き物である。そのため、木材の害虫として有名なシロアリとうまく関わり被害を抑制することのできる条件を見つけることを目的として研究を行った。今回私たちは水分量を変化させると侵食量が減少する仮説と、木の匂いを変化させるとシロアリが近づかなくなり侵食量が減少する仮説を立て実験を行った。水分変化に伴う侵食量の変化の実験から、自分たちが用意した木が適切でなかったこと、1週間の変化では大きく変化が見られなかったことから自分たちの予想通りの結果が出なかった。また、匂いに関する実験では、みかんの皮をペースト状にして餌に混ぜることにより餌の匂いを変化させ、侵食量を減らすことが出来ることが分かった。

今後は、くち木とは別の木を使って実験すること、水分変化の実験で出た問題点を改善しもう一度実験を行うこと、匂いをほかの柑橘類に変えた場合どうなるか調べたい。

1. 目的

人間社会では害虫として認識されているシロアリだが、自然界ではセルロースを分解する数少ない生物として「森の分解者」と呼ばれているほど重宝されている。だから殺すのではなく家に近づけさせない環境や条件を見つけようと思った。

2. 仮説

仮説では木に含まれる水分量を変化させることで、木の侵食量が変化する。また、木が発生するにおいを変化させることで、木の侵食量が変化すると思う。

3. 使用した器具・装置

株式会社マルカン社製スーパーくち木 (図 I)
 純水 飼育ケース 霧吹き ピンセット シロアリ (働きアリ) (図 II) 株式会社フォーテック社製産卵1番 (図 III)

4. 〈使用したシロアリについて〉

研究に使用したシロアリは研究者の祖父母の物置から採取したものであり、外見の判断またシロアリの日本の生息地分布から判断してイエシロアリ (*Coptotermes formosanus*) であると判断している。



図 I クヌギやナラなどの広葉樹を粉碎して固め、菌床としてくち木化させたもの



図 II 今回捕まえたシロアリ (働きアリ)



広葉樹を砕き微粒子化させたもの

4. 実験の手順

<実験1>水分変化による浸食量の変化

- クヌギやナラなどの広葉樹粉碎し固め、菌床化させたスーパーくち木を3個用意する。
- 木材中の保水量を変化させる。保水量を0%の乾燥したくち木(図IV)、50%濡らしたくち木を(図V)、100%濡らしたくち木を(図VI)の3つに分ける。
- 1週間シロアリと同じ空間に入れ、木の重量の違いを計測する。

*ここでは、木材の全体の重さに対する水分量を%に換算して計測したものとし、浸食量の違いを観察するものとする。

例 50%のくち木の場合 8.6g と計測し純水を 4.3g 加えた。



図III水分量 0%のくち木、純水は加えていない。



図IV水分量 50%のくち木、純水を 4.3g 加えてある。

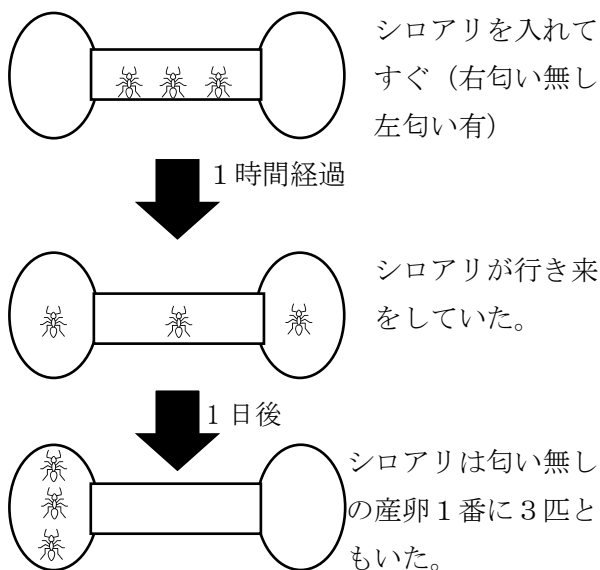


図V水分量 100%のくち木、純水を 10.1g 加えてある。

<実験2> 匂いの変化による行動の変化

- 産卵1番(広葉樹を砕き微粒子にしたもの)を1g、水1g、ミカンの皮をペースト状にしたもの1gを混ぜたものと、産卵1番1g、水1gを混ぜたものを用意する。
- 3Dプリンター(Adventurer3)で実験を行うための図VIのような構造の実験用具 (ABS樹脂製)を作成する。また、今回行う実験において大きさ、形が異なっても同じ実験結果が得られるか調べるため2種類の実験器具を用意した。
- 2で作成した実験用具の片方に匂いつきの産卵1番を、もう片方に匂いがついていない産卵1番を用意し、シロアリを真ん中に投入して1日放置しシロアリの行動を観察する。
- 1~3の手順を10回繰り返し行い、匂いを変えた場合、行動の変化の違いの平均値をとる。その時シロアリの個体は毎回違う個体を捕まえて実験を行った。

イメージ図



図VI今回の実験のために作った器具。ABS樹脂で作っている。

5. 結果

<実験1>水分変化による浸食量の変化

保水量	最初	1週間後	増減
0%	13.8 g	17.2 g	+3.4 g
50%	12.9 g	17.9 g	+5.0
100%	20.3 g	35.1 g	+14.8 g

0% (図VII) 50% (図VIII) 100% (図IX)

シロアリはくち木を侵食しなかった。また、くち木にカビが発生した。木に含まれる水分量が0%の環境下ではシロアリは生命活動を続けることが出来ず、死滅した。くち木が空気中の水分を吸収してしまい最初に設定した重さよりくち木がより重くなった。



図VII 0%のくち木、カビが軽く表面を覆った。円はカビが覆った表面を表している。



図VIII 50%のくち木、カビが表面を全部覆った。円はカビが覆った表面を表している。



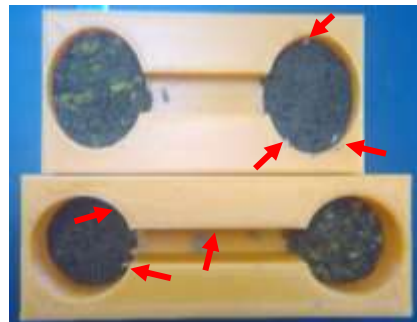
図IX 100%のくち木、カビが中まで生えた。円は覆った表面を表している。矢印は内部に生えたカビを表している。

<実験2>匂いの変化による行動の変化

最初に入れたシロアリと1日経過した後のシロアリの動きを比べると、後者のシロアリは動きが鈍くなっていた。シロアリを入れた直後は、匂い付きの産卵1番に行くシロアリが平均して3匹中1.8匹いた。30分を経過すると匂い付きの餌と匂いなしの餌を行き来するシロアリが出た。その時匂いなしの餌にいるシロアリは1.4匹その他のシロアリは通路や匂い有り にいた。2時間を過ぎたあたりでは、におい無しの餌のほうに滞在する時間が長くなっていた。そして1日経過すると実験に使用したシロアリ2.8匹はにおい無しの産卵1番に滞在していた。(図X)最後にシロアリがすべての実験で死滅することなく匂いなしの産卵1番にいたことから、当初の目的であるシロアリを殺さず近づけさせないことが出来たといえる。

	30分 後	1時 間後	1時間 30分後	2時間 後	1日 後
1回目	1	2	2	2	3
2回目	1	1	2	3	3
3回目	1	2	2	2	3
4回目	2	0	1	3	3
5回目	1	3	3	3	3
6回目	2	2	3	2	2
7回目	2	2	2	2	3
8回目	1	2	1	3	2
9回目	3	1	0	1	3
10回目	0	1	3	2	3
平均	1.4	1.6	1.9	2.3	2.8

匂い無しの産卵1番にいたシロアリの割合



図X、1日経過後のシロアリの様子。矢印はシロアリを示している。

6. 考察

今回の実験1からは、湿度の管理が不十分だったために発生してしまったカビによりシロアリが朽木を侵食できなかった。腐敗した木を再現したつもりだった朽木がシロアリの飼育条件には適さなかった。計測の期間が短すぎて1週間では計測できるだけの量が侵食されなかった。また、実験に使用したシロアリの個体数が少なすぎたことにより侵食があまり行われなかったことがあげられる。

実験2からは、シロアリの動きが鈍くなっていたためみかんの皮にはシロアリの活動を抑制する成分が含まれているのではないかと考えられる。また、1日経過したときシロアリがにおい無しの産卵1番に集まっていたことよりシロアリはみかんの匂いを避ける性質を持っていると考えられる。1日経過した後も匂いなしの餌にシロアリが偏っていたことより餌1gに対してみかんをペースト状にしたもの1gは1日効果が続くことがわかる。

7. 展望

今後は、空気中の水分を吸い重くなっていると考えられることから、実験に影響を及ぼさないような水やりの仕方に変更して、実験を行いたい。また、今回使用した朽木を別の木に変更し、今後実験を行う上で結果が早くでる環境を調べる。そして、今回みかんの匂いが、シロアリの行動に影響を与えることが分かったので今後はみかんの匂いがシロアリに与える効果時間や、みかんをペースト状にしたものを減らした場合どのくらいの量を入れれば効果があるのか、量と効果時間の関係性を調べたい。その他には、柑橘類の種類を変えたらどうなるか、ほかにもシロアリは昆虫綱ゴキブリ目シロアリ科に属しているので同じゴキブリ目の生物に影響がある匂いだとどうなるかを調べたい。

8. 謝辞

今回の実験を行う中で棚橋寿至先生には実験

方法やシロアリの飼育に関してたくさんの助言をいただきました。棚橋先生をはじめとした生物科の先生方に感謝の意を表します。

9. 参考文献・引用文献

・シロアリの生態

<https://doi.org/10.11257/jjeez.26.69>

・シロアリ感覚と行動に関する総合研究

<https://doi.org/10.11257/jjeez.26.69>