

エグリゴミムシダマシとイトダニモドキの共生関係について

宮城県本吉響高等学校・科学部

研究の背景

○研究対象について



この2種のみ
に付着

○未解明な部分・新たな疑問

疑問 なぜ、ダニはエグリゴミムシダマシのみに付着？

(→ 本昆虫は、木の表面から5~30mm付近で見つかる)

仮説1 本昆虫は木に潜り込む性質があり、生息している5~30mm付近の深さにはダニのえさとなるセンチュウが多い。

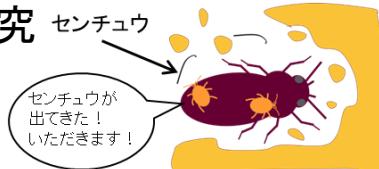
疑問 虫側に利益はない？

エグリゴミムシダマシの体内からはセンチュウも発見 (Kanzaki・Hamaguchi, 2020)、されており、ダニの存在は虫へのセンチュウの感染確率を下げる可能性も？

仮説2 ダニが付着している方がセンチュウによる感染確率が下がり、生存日数が長くなる。

○本校のこれまでの研究

ダニは虫体に付着生活しながら周囲のセンチュウを捕食。



調査A 実験① エグリゴミムシダマシは、木を掘って潜る性質があるか？

方法

- ①シャーレに加湿用のろ紙と木のブロック (縦横3cm、高さ1cm)を入れて試験容器とし、供試虫を1頭入れる。
- ②7日間、毎日様子を確認する。
→木に潜っていることを確認できたら、そこで試験終了。

※供試虫: エグリゴミムシダマシ2種に加え、比較用に伐採木周辺の甲虫7種を使用

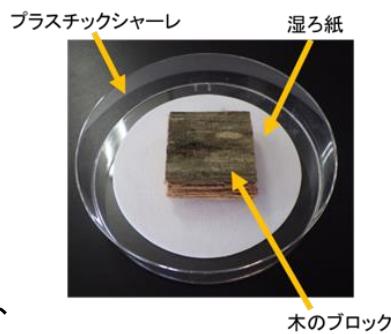


図1 調査A実験①の試験容器

結果と考察

エグリゴミムシダマシ2種のみ、木を掘って潜ることを確認。

木に潜る性質がある！

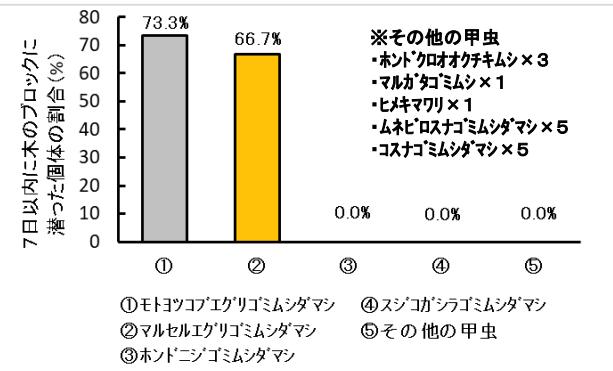
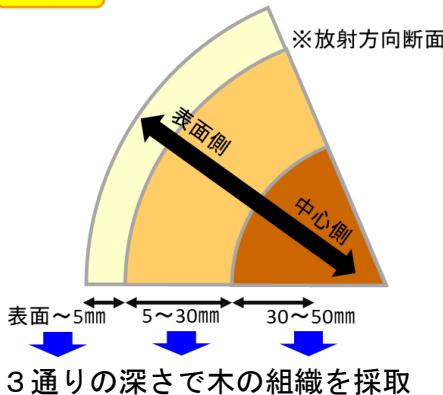


図2 供試虫が樹木ブロックに潜った割合

実験② 木の表面からの深さとセンチュウ量の関係

方法 (1)木の組織を採取

(2)センチュウ抽出・定量



それぞれ簡易ベルマン法によってセンチュウを抽出。

1反復あたり5回センチュウをカウント。

抽出液1mLあたりのセンチュウ数(頭/mL)を算出。

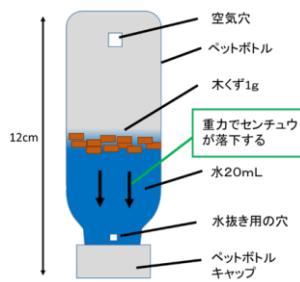


図3 センチュウを抽出する簡易ベルマン法

結果と考察

5~30mmで最もセンチュウが多い。

エグリゴミムシダマシが潜っている深さと一致。

エグリゴミムシダマシに付着していると、ダニの餌になるセンチュウが周囲に多くなり、都合が良い

調査A実験①②より、仮説1は正しい

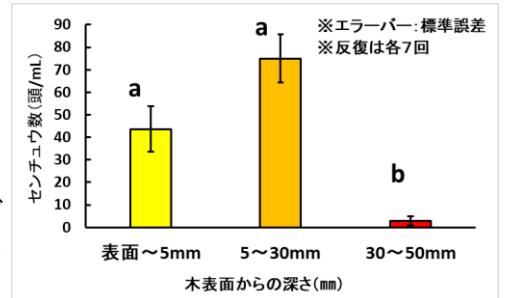


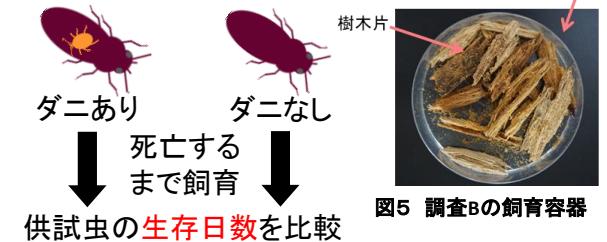
図4 木の表面からの深さとセンチュウ数
※グラフ内の異なる文字間は、統計的に有意差あり (Mann-Whitney's U-test, $P < 0.01$)

調査B ダニの有無とエグリゴミムシダマシの生存率、体のセンチュウ数の関係

方法 供試虫: マルセルエグリゴミムシダマシ

結果と考察

飼育容器内で供試虫を飼育



すぐに解剖し、供試虫の体表面・体内のセンチュウ数を比較

体表面(翅の裏を含む)には、移動のためだけに付着している**便乗性**のセンチュウもいるため、体表面と体内に分けてカウント。

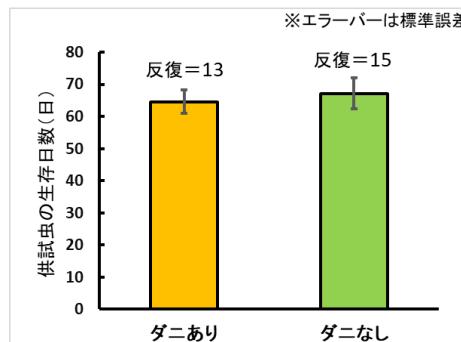


図6 ダニの有無と供試虫の生存日数 (両区で有意差なし Student's t-test, $P > 0.05$)

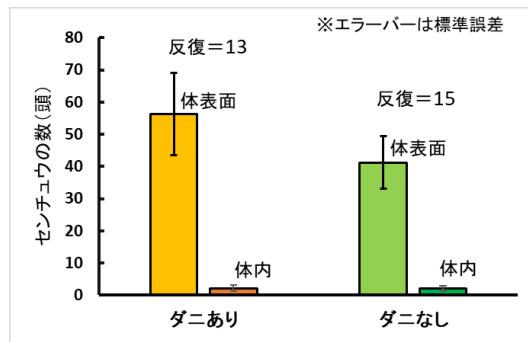


図7 ダニの有無と体表面および体内のセンチュウ数 (体表面と体内の合計値は、両区で有意差なし Student's t-test, $P > 0.05$)

生存日数、センチュウ数ともにダニの有無で有意差は無し

虫側に利益は無し

調査Bより、仮説2は正しいとは言えない

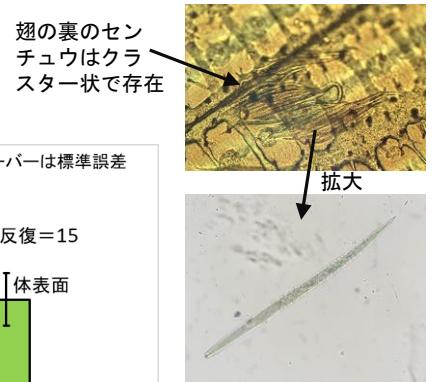


図8 体外のセンチュウ

センチュウの専門家の同定結果、体表面のものは**全て便乗性**の *Protorhabditis* sp. 体内のものは、虫の死亡後に体外の個体が侵入したもの? (国立森林研究所、神崎主任研究員)

まとめ

エグリゴミムシダマシとイトダニモドキの関係は、**ダニのみに利益**があり、昆虫の生態を巧みに利用し、効率よくエサを確保することを目的とした**片利共生**の関係!(虫とダニの関係としては、非常にめずらしい)

<参考文献> 1) 佐野善一 土壤中の生線虫分離法としてのふるいわけ ベルマンの一変法 1975 日本線虫研究会誌 5:41-47
2) Kanzaki N., Hamaguchi K. (2020) *Lenisaphelenchus ulomae* n. gen., n. sp. (Rhabditida: Aphelenchoididae) isolated from the body cavity of *Uloma marseuli* Nakane (Coleoptera: Tenebrionidae) from Japan. *Nematology* 22(9):1-14