

生物分野

ミールワームによる海岸ゴミの処理

～プラスチックを食べるミールワームは
ゴムサンダルや化学繊維も食べるのか～

千葉県立検見川高等学校 生物同好会

2年 金井冬磨 菅原伶南 藤江こころ

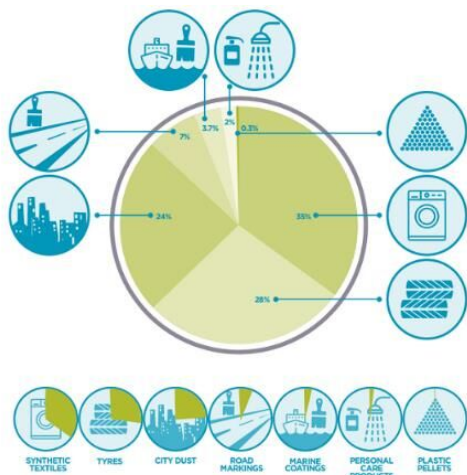
1年 河口雄介 井上煌太 花澤大翔

1. 動機

ミールワームがポリスチレン（発泡スチロール）を食べるという研究（スタンフォード大学 2015 年）を参考に、私たちはミールワームをポリスチレンで飼育しました。その結果、幼虫が蛹から成虫にまで育ち、成虫は産卵し代を重ねて飼育することに成功しました。（2023 年度）

私たちは、千葉市廃棄物対策課が主催する海洋プラスチック削減ワークショップ（2024 年 8 月）に参加しました。（講師：千葉工業大学・亀田豊教授）そこで、海洋プラスチックの発生源は、洗濯機からの化学繊維が 35%、タイヤが 28%、都市からのゴミが 24%であることを学びました。都市ゴミよりも化学繊維やタイヤのゴムの方が多いことに驚きました。

私たちの活動の 1 つに検見川浜の生物観察があります。そこに行くと毎回、海岸に打ち寄せられるプラスチックゴミを見ることになります。そこで私たちは、プラスチックゴミをミールワームで処理できるのではないかと考え、研究を始めました。



引用：IUCN（国際自然保護連合報告書）

2. 目的

ミールワームは、プラスチックだけでなく化学繊維やゴムも食べるのかを明らかにする。

3. 方法

I 実験生物

・ミールワーム *Tenebrio molitor*

チャイロコメノゴミムシダマシの幼虫



幼虫と蛹



成虫

・ジャイアントミールワーム *Zophobas atratus*

ツヤケシオオゴミムシダマシの幼虫

II 実験方法

①検見川浜で海岸ゴミの収集



②千葉工業大学創造工学部都市環境工学科

亀田研究室にて、海岸ゴミの成分を分析した。



フーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）にプラスチックゴミを載せ、赤外分光スペクトル（IR）を測定し、ポリマーの種類を調べた。

③海岸ゴミを餌にミールワームを飼育した。

餌

- ・クロロブチル（ゴムサンダル）
- ・ナイロン（ストッキングの化学繊維）
- ・ポリエチレン（梱包材）
- ・ポリスチレン（発泡スチロール）
- ・ふすま（小麦のぬか 通常の餌）対照実験

飼育容器 小型の飼育用プラスチックケース



実験生物 ミールワーム 各 20 匹

ジャイアントミールワーム 各 10 匹

飼育 10 月 3 日～24 日 室温で飼育した。

測定 1 日おきに餌と実験生物の質量を測定した。

質量は 1 個体あたりの平均を出した。

4. 結果

①餌の変化

ミールワーム 飼育開始時

クロロブチル ナイロン ポリエチレン ポリスチレン



飼育終了時 ゴムも化学繊維も食べた。



ジャイアントミールワーム 飼育開始時

クロロブチル ナイロン ポリエチレン ポリスチレン



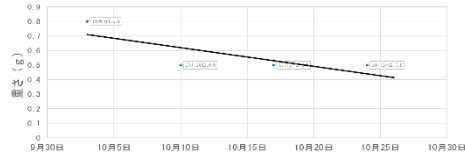
飼育終了時 ゴムも化学繊維も食べたが、
ゴムを食べた個体は15日目に全滅した。



②質量の変化

ミールワーム

クロロブチルの重さの推移 (ミールワーム)



個体の重さ

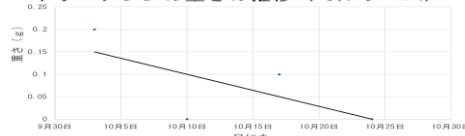
0.12 g
→0.13 g

ナイロンの重さの推移 (ミールワーム)



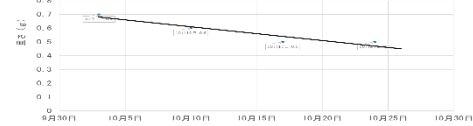
0.12 g
→0.13 g

ポリエチレンの重さの推移 (ミールワーム)



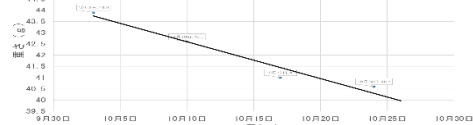
0.12 g
→0.13 g

ポリスチレンの重さの推移 (ミールワーム)



0.12 g
→0.13 g

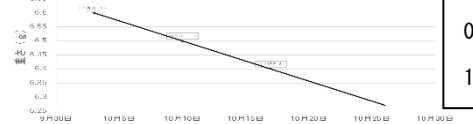
ふすまの重さの推移 (ミールワーム)



0.12 g
→0.17 g

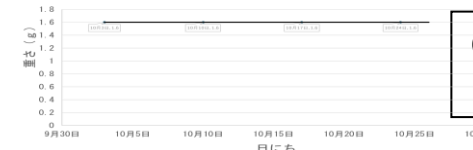
ジャイアントミールワーム

クロロブチルの重さの推移 (ジャイアントミールワーム)



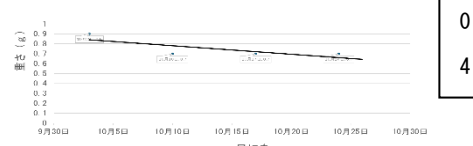
0.61 g → 0.76 g
15日目に全滅

ナイロンの重さの推移 (ジャイアントミールワーム)



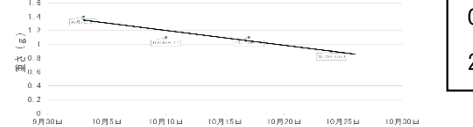
0.6 g → 0.61 g
2匹死ぬ

ポリエチレンの重さの推移 (ジャイアントミールワーム)



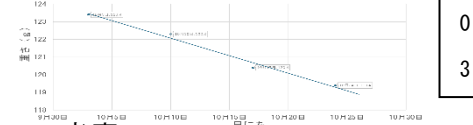
0.64 g → 0.73 g
4匹死ぬ

ポリスチレンの重さの推移 (ジャイアントミールワーム)



0.65 g → 0.73 g
2匹死ぬ

ふすまの重さの推移 (ジャイアントミールワーム)



0.58 g → 0.71 g
3匹死ぬ

5. 考察

ミールワームがプラスチック以外に、ナイロン（化学繊維）とクロロブチル（合成ゴム）も食べることを明らかにすることができた。大きな成果である。ジャイアントミールワームもプラスチックを食べ、ナイロン、クロロブチルも食べることがわかった。しかし、クロロブチルを食べたグループは全滅したことから、代謝系にダメージを与えることが予想される。これに関しては今後さらに実験をする必要がある。この研究により、ミールワームが海岸ゴミの処理に適した生物であることがわかった。

6. 課題 測定時の誤差を少なくするために、実験個体数を増やしてデータの精度を高めていきたい。

7. 参考文献

・Stanford Report 2015. 9. 29 プラスチックを食べるワームが廃棄物の増大に対する解決策を提供する

8. 謝辞 ご指導をいただいた千葉工業大学の亀田教授、藤田恵美子先生に深く感謝いたします。