二枚貝の偽糞の生成と消化についての研究

兵庫県立神戸高等学校 総合理学科2年 浅田凌佑 砂野有香 韓静坤 古川絵里 眞鍋洋平

動機.目的

二枚貝は、濾過摂食の過程で不要なものを消化管に入る前に偽糞として排出す る。その為一般の糞とはでき方が違い、自然界でどういう時に生成されやすく、 その後どのように消化されるかがわかっていない。これを解明することによっ て、生態系の掃除機の役割を果たしている二枚貝について、より理解が深まる のではないかと思い調査する。

仮説

- ①二枚貝が出す偽糞は、周囲の餌の量に影響され、ある一定の餌の量を超えた ときに生成されるのではないか。(実験1)
- →その量を超えるまでは餌に含まれる栄養は全て吸収されるため、不要とされ るものはなく偽糞は生成されない。
- ②二枚貝が出した偽糞を底生生物であるゴカイが摂食するのではないか。(実 験2)

<u>実験1</u>

餌の与える量によるアサリの摂食量の推移と偽糞の排出量の推移 4つの水槽に異なる量の餌(クロレラ)を入れた。餌の消費量はプランクトン 係数版を用いて、生じた偽糞の量はその水槽を濾過することによって定量化す ることを考える。

	始めの餌の量	2日後の餌の量	偽糞の排出量
0.500g	81	30	0.1g
0.375g	45	0	0.1g未満
0.250g	30	0	0.1g未満
0.125g	15	0	0.1g未満









図3.プランクトン係数版

図4.濾過後に乾燥させた濾紙

- この実験を複数回行ったが、偽糞の量は定量化できるほどの重みがなく、2 日間後の餌の量は差が激しかった(表の数値は平均値)ので、定量化にはあ まり意味が感じられなかった。
- しかし、どれだけ餌の量を少なくしても偽糞の排出量は0にならず仮説に反 した。

(考察)

アサリは、近くに餌があると認識して濾過摂食しているのではなく、定期的に 濾過摂食しているので、水中の不要物を常に偽糞として排出している。しかし、 水中の不要物も、また無色のため、偽糞は見えない。私たちは、その環境に有 色の餌を与えたことにより、不要物の一部が可視化されたのでは無いだろうか と考えた。

実験 2 (予備実験、1.~3.)

(予備実験)

アサリが排出した偽糞が多数存在する水槽にゴカイをはなし数日間放置

- →・2日間前後で水槽内部の違いがほとんど見られなかった
 - ・ゴカイがアサリから出た偽糞だと認識していない
 - ・砂が無いため本来の動きができていない
 - ・餌の種類がゴカイの好ましく無いものであった







図6.ゴカイと偽糞②

1.条件を変えた8つの水槽を作る (ゴカイ+餌の種類 (M-1/2) + アサリの有無+砂の有無)



- ・8つの水槽によって環境を変えても偽糞の質量は変化しなかった。
- →ゴカイが偽糞を食べていない、または食べていたとしても極少量であると思 われる。

2.ゴカイが偽糞を目の前にとる行動を撮影

(インキュベーター内での撮影が難しかったため、常温での撮影を試みる)

(結果)

ゴカイは、シャーレの周りを回り続け、偽糞を摂食しなかった

原因:ゴカイは本来砂の中で生息する。シャーレの縁を回り続けたのは、潜る ことのできる場所もしくは、暗所を探していたと結論付けたため、撮影での判 別を断念。

3.マイクロプラスチックを利用

- 1.ブラックライトに照射すると発光するプラスチックを粉末状にする
- 2.餌に混ぜてアサリに与え、マイクロプラスチックを含む偽糞を作る
- 3.作られた偽糞をゴカイに与えた



ブラックライトを当てる



図7.やすりで粉末状にした

ケイムラビース

図8.発光するケイムラビーズ

(結果)

水槽内にある排出物にブラックライトを当てたところ全てにマイクロプラス チックが含まれていることを確認した。

また、それを排出したアサリ本体を解剖した所、体内にプラスチックが見られ なかった。

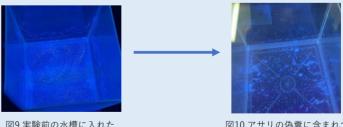


図10.アサリの偽糞に含まれている

(考察) アサリの濾過摂食の機構上プラスチックは不要物であるため、偽糞に 含まれる。逆に糞は、消化官を迪るためフラスナックは含まれない。とすると アサリは、濾過摂食の際、物体そのものを取り込むのではなく、必要な栄養分 のみを吸収するため、糞はできずに全て偽糞となる。

今後の課題

マイクロプラスチック入りの偽糞をゴカイに食べさせている。しかし、砂があ る環境で実験すると、ゴカイは砂にある栄養分を食べる恐れがあるが、砂がな いと、本来の動きをしない可能性があるため、工夫が必要。

https://www.umicon.jp/contest/img/award/pdf/2021/s-3.pdf https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026974911500010X