



鳥取県立鳥取東高等学校
稲村晋作, 岡島幹樹 (顧問: 亀崎沙耶花)

微生物のいない環境でミミズがとる行動 微生物のいない土壌でミミズが消えるのはなぜか？

本研究は、日本農芸化学会2012年度大会(京都女子大学)の「ジュニア農芸化学会」で発表された。惜しくも入賞は逃がしたものの、高校生の「なぜ？」に端を発したユニークな研究として紹介したい。さて、ミミズは1日に体重の1/2〜同じ重さの土や落ち葉などを食べ、粒状の糞を排泄する。この糞には、窒素やカリウム、マグネシウムなどの肥料成分が植物が利用可能な形態で豊富に含まれている。また、ミミズが掘るトンネルによって通気が促進され、土壌微生物の増殖が促進される、など、ミミズは土壌改良に大きな働きをすることが知られている。かのチャールズ・ダーウィンは40年以上もミミズと土壌の研究をして、これらのことを明らかにしたそうだが、鳥取東高等学校では先輩から研究を引き継いで、土壌微生物とミミズの関係に取り組んだ。

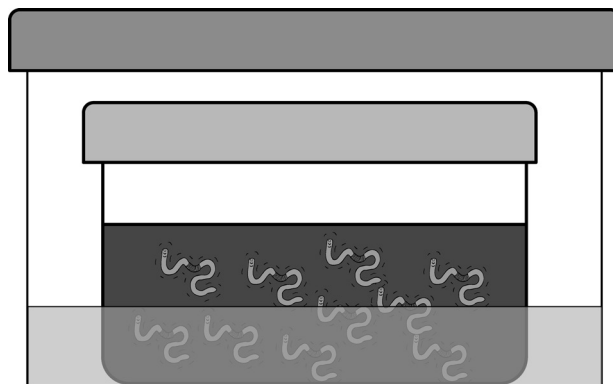


図1 ■ ミミズの飼育実験
逃げるとうわかるように、水槽のなかに飼育ケースを入れた。

これまでの研究と今回の目的

2007年に同校では、オートクレーブして滅菌した土壌でミミズを飼育すると、オートクレーブしない対照と比較して土壌成分や微生物数がどのように異なるかについての研究に取り組んだ。ホテルで有名な樗谿公園から森林土壌を採取し、土壌の表面には、乾燥を防ぎ、自然の環境に近づけるために落ち葉(オートクレーブした土壌の場合は、落ち葉もオートクレーブ)を被せた。ところが、オートクレーブした土壌にミミズを通常の10倍の密度(3Lの土壌に10匹)で入れたところ、ミミズが7匹いなくなってしまった。微生物を求めて逃げたのだろうか？ 2009年にはこの問題を解決しようと、ミミズが逃げたことがわかるようにミミズを飼育するプラスチック容器を水を張った大きな水槽の中に置いた(図1)。すると、やはりオートクレーブした土壌では、2〜4週間の間にミミズの数が増減した(表1)。ミミズが逃

表1 ■ オートクレーブした土壌でミミズを2週間飼育した結果

入れたミミズの数	土壌微生物なし		土壌微生物あり	
	生存(匹)	不明(匹)	生存(匹)	不明(匹)
2匹①	1	1	2	0
2匹②	2	0	2	0
2匹③	2	0	2	0
10匹①	5	5	10	0
10匹②	6	4	10	0
10匹③	10	0	9	1

げた形跡はなかったことから、土壌中で「消えた」と推測された。

今回の研究は、滅菌した土壌でミミズを飼育すると、ミミズが「消える」ことを確認し、なぜ「消える」のか、を明らかにすることを目的にしている。



図2 ■ 薄い容器に入れたぶくポン(左)と土壌(右)でミミズを飼育している様子



方法・結果および考察

【実験1】2009年の追試

オートクレーブした公園の森林土壌（対照はオートクレーブなし）3Lに「ミミズちゃん熊太郎 Big size」（釣りの餌用に市販されているシマミミズ）を1匹または10匹入れて2週間観察した。その結果、オートクレーブした土壌に10匹入れた区では生存数7匹、死亡数1匹で2匹がいなくなり、「消える」ことが再現された。

【実験2】透明ビーズでの飼育実験

観察しやすいよう、土壌の代わりに保水性の高い透明ビーズ、ぶくポンを用いた。ぶくポンは、家庭用消臭剤「消臭力」のシリーズで、立体的な編み目構造をもつ吸水性の高い樹脂でできたビーズに液体消臭剤を加えて膨らませ、使用するものである。今回はこのビーズを水、または滅菌水で吸水させ、観察しやすい奥行きの狭い容器（0.6L）に入れた（図2）。これにミミズを2匹入れて黒いビニール袋で覆い、2週間、ビデオを撮りながら観察した（ $n=3$ ）。

観察しやすい条件になり、グッド・アイデア！と思われたが、2週間経ってミミズは元気がなくなったものの、消えなかった。

【実験3】薄い容器+土壌での飼育実験

同じ容器に土壌を0.6L、ミミズを2匹入れて同様に飼育・観察した（ $n=3$ ）。

この条件では、オートクレーブしない微生物ありの条

件では3連とも元気だったが、オートクレーブした微生物なしの条件では、3連のうち一つの区で1匹のミミズが死に、カビに覆われて溶けかけていた。さらに分解が進むとミミズが「消える」ものと考えられ、ミミズが消える過程の観察に成功したと言える。



今後の計画と展望

今回はぶくポンを水で吸水させたが、土壌抽出液で吸水させると土壌を用いた実験を再現できて観察しやすい、と考えている。現在、

1. 奥行きの狭い容器+滅菌土壌
2. 奥行きの狭い容器+ぶくポン
3. 奥行きの狭い容器+ぶくポン+滅菌土壌抽出液

で観察期間を4週間にして実験中、とのこと。

また、ミミズは体表に付着していた微生物に分解されたのかを確かめるため、ミミズをエタノールで消毒することも検討中である。

本研究では、先輩たちの研究から生まれた疑問を、ぶくポンのような身近なものを使って解決しようと取り組んでいる。再現性の確認を怠らない姿勢も、将来必ず役に立つと思われる。ミミズが死なない条件で消毒できるのか、そもそもなぜ微生物がいないとミミズが死ぬのか、など難題が次々と出てきそうだが、高校生の次のアイデアに期待したい。

（文責「化学と生物」編集委員）