



はじめに

先行研究よりマイクロプラスチックはミミズの成長を阻害することが報告されている。本研究ではミミズよりも微細な大腸菌に対して、マイクロプラスチックはどのような影響をもたらすのかを具体的に明らかにするとともに、プラスチックの種類によっても大腸菌が受ける影響に差があるのか調べることを目的とした。

マイクロプラスチック…直径5mm以下のプラスチックの総称
直径1mm以下の発泡スチロール、ポリウレタン

仮説1：マイクロプラスチックにより大腸菌の増殖が阻害される

●実験1：マイクロプラスチックの増殖阻害作用の有無

○方法

- ① 液体LB培地に大腸菌、マイクロプラスチックを投入
- ② 振とう培養機を使用し37°C、130RPMで培養
- ③ 4時間後培養を止め、透過率を測定

○結果

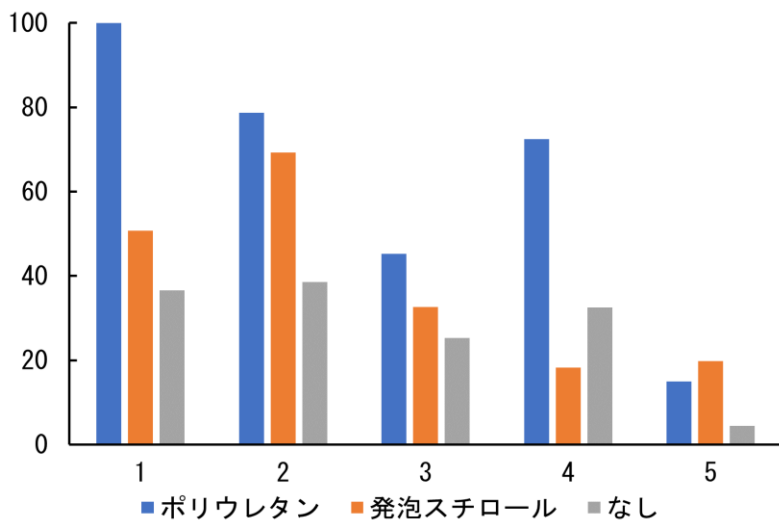


図1 培養後の培養前に対する相対値
縦軸：透過率の相対値 横軸：実験番号

○考察

・プラスチックを加えない培地と比較すると、プラスチックを加えた培地はプラスチックの種類によらず透過率が高かった

➡ マイクロプラスチックは大腸菌の増殖を阻害する作用を持つ

・発泡スチロールとポリウレタンで透過率に差がある

➡ プラスチックの種類によって増殖を阻害する作用に差がある

《問題提起》

マイクロプラスチックが持つ大腸菌の増殖を阻害する作用は化学的要因によってもたらされているのか

●発泡スチロール

- ・主原料：ポリスチレン
- ・体積の約98%が空気

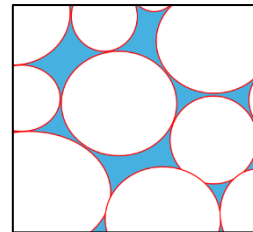


図2 発泡スチロール：模式図

●ポリウレタン

- ・主原料：合成樹脂
- ・密度が大きい

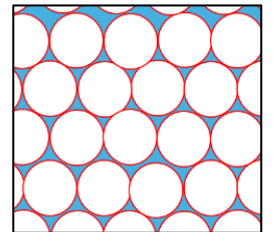


図3 ポリウレタン：模式図

仮説2：培地に浸す時間が長いほど溶け出る化学物質の量が増え、より大腸菌の増殖が阻害される

●実験2：マイクロプラスチックを浸す時間を変化

○方法

マイクロプラスチックを培地に浸す時間を変化させ、大腸菌の増殖具合を比較

- ① マイクロプラスチックを48時間浸した培地、投入してすぐの培地を用意する
- ② 振とう培養機を使用し37°C、130RPMで培養
- ③ 4時間後培養を止め、透過率を測定

○結果

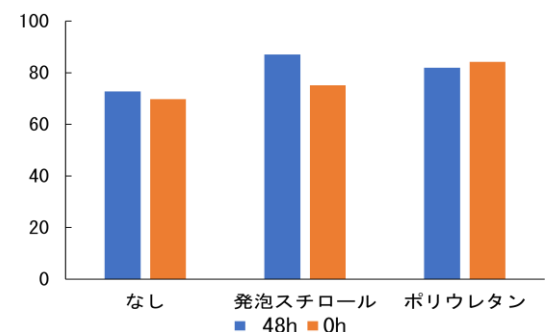


図4 培養後の培養前に対する相対値

・発泡スチロール→48時間浸したほうが阻害した

ポリウレタン →差が見られなかった

○考察

・48時間浸すと…発泡スチロールのほうが大腸菌を阻害した

➡ 培地に浸す時間を変えることで増殖阻害作用の程度が変化

実際に化学物質が溶け出しているかを確認する必要がある

○今後の展望

- ・化学的要因と仮定して、培地に溶け出した物質の特定を行う
- ・プラスチックから溶け出すとされている化学物質を培地に加えて実験を行う
- ・物理的要因である可能性から、プラスチックではない粒子を培地に加えて実験を行う
- ・ポリウレタンが加水分解されて、生じた物質が影響を与えた可能性から、ポリウレタンを加えた培地のpHの値の変化を測定する

○参考文献

- D. Cao, X. Wang, X. Luo, G. Liu and H. Zheng. 2017. Effects of polystyrene microplastics on the fitness of earthworms in an agricultural soil. Earth and Environmental Science 61.
- 高田秀重. プラスチックの微細化と添加剤の生物濃縮. 大気環境学会誌. 2023, vol. 58, no. 5, p. A136