

令和7年度入学試験問題

小論文

(農学生命科学部 分子生命科学科)

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いて見てはならない。
2. 印刷の不鮮明な箇所等がある場合には、申し出ること。
3. 解答用紙1枚と下書き用紙1枚を別に配付してあるので確認すること。
4. 解答は、解答用紙に記入すること。解答用紙以外に記入したものは無効である。
5. 解答用紙の一つのます目に一文字ずつ入れること。数字・記号・アルファベットの場合も同様とする。
6. 解答用紙の指定された欄に、受験番号を記入すること。
7. 配付された解答用紙は、持ち帰らないこと。
8. 配付された問題冊子及び下書き用紙は、持ち帰ること。

問 1.

微生物とは肉眼では見えない生物の総称で、細菌や酵母など様々な生物が微生物と呼ばれる。微生物を計数する方法の一つに希釈平板法がある。これは適当な組成の培地を寒天などで固めて、その上に土壌などの試料を適宜希釈した微生物懸濁液を均一に塗り広げ、一定の温度で一定の期間培養することで形成されたコロニー（1個の微生物細胞が分裂などにより増殖して肉眼で見えるようになった微生物集落）を数えることによって元の試料中の微生物数を求める方法である。

また、希釈した微生物懸濁液を顕微鏡観察して微生物を数え、元の試料中の微生物数を求める顕微鏡法も微生物の計数法の一つである。

栄養豊富な肉汁培地と、肉汁培地を 100 倍に希釈した貧栄養の 1/100 肉汁培地を寒天で固め、その両方の培地を用いて、ある土壌中の細菌を希釈平板法で計数した。加えて顕微鏡法でも計数したところ、表 1 の結果が得られた。また、1/100 肉汁培地に形成されたコロニーから細菌を分離し、肉汁培地で培養すると一部は増殖したが、ほとんどは増殖しなかった。本文と表 1 から読み取れることを 400 字以内で述べなさい。なお、顕微鏡法で計数された細菌細胞は全て生細胞とする。

表 1. 土壌細菌の計数値

計数法	計数培地	土壌乾燥重量 1g あたりの計数値
希釈平板法	肉汁培地	10.1×10^6
希釈平板法	1/100 肉汁培地	72.1×10^6
顕微鏡法	—	75.3×10^8

問2.

2024年のイグ・ノーベル化学賞はオランダ・アムステルダム大学のダニエル・ボン教授らの「酔っ払ったミミズとしらふ（酒に酔っていない、普段の状態のこと）のミミズのクロマトグラフィーによる分離」に贈られました。

イトミミズをエタノール入りの水に入れると、酔っ払って動きが鈍くなります（低活動状態）。一方で、しらふのイトミミズは元気なので、丸まったり結び目を作ったりと、形をいろいろ変えます（高活動状態）。イトミミズ入りの水を「障害物」になる柱が無数に並んだ部屋（図1）に流すと、イトミミズはその活動状態によって、この部屋を通過する時間が異なることを見つけました。また、この違いを利用して、化学分析などに使われるクロマトグラフィーという手法でイトミミズが分離できることを示しました。

この研究は、化学物質がつながってひも状になった「ポリマー」を分離するための基礎技術に応用可能であると期待されています。

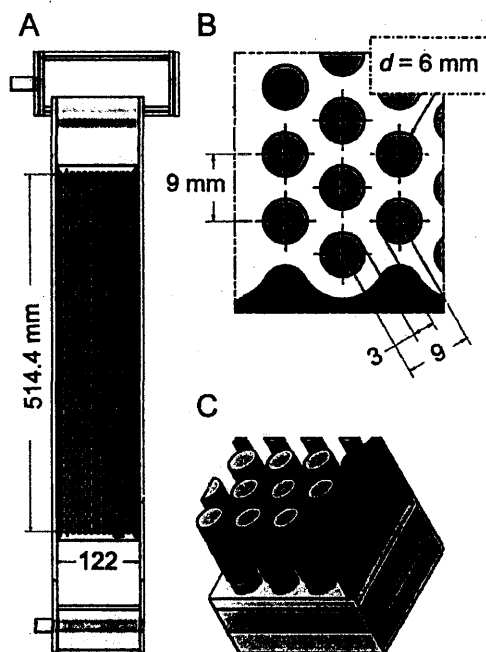


図1 実験装置の模式図. A:上から見た装置全体図.
B: 上から見た装置拡大図 (dは柱の直径).
C: 斜め上から見た装置拡大図.

次ページの図2から4は受賞対象となったダニエル・ボン教授らの論文から引用・改編した図である²⁾。これらの図から読み取れることを400字以内で述べなさい。

引用資料

- 1) Withnews (朝日新聞社) ホームページ

(<https://withnews.jp/article/f0240913002qq0000000000000000W03710701qq000027316A>) から引用・改編。

- 2) Heeremans, T.; Deblais, A.; Bonn, D., Woutersen, S. *Science advances*, **2022**, vol 8, eabj7918.

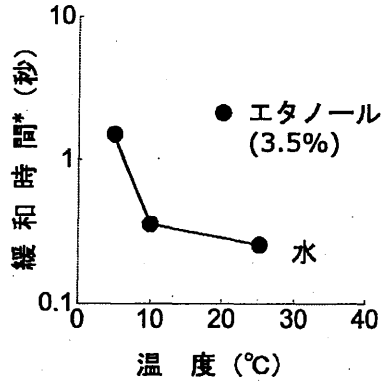


図2 温度・アルコール添加とイトミミズの活動状態の関係。

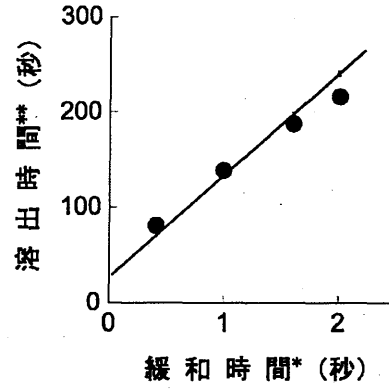


図3 イトミミズの活動状態と溶出時間の関係。

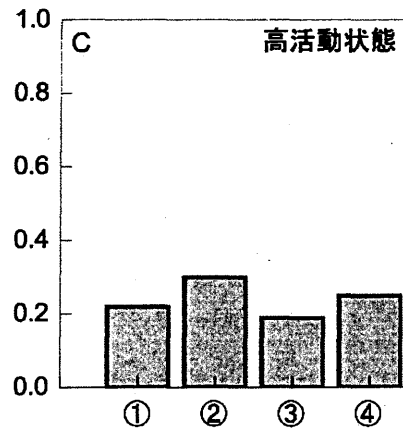
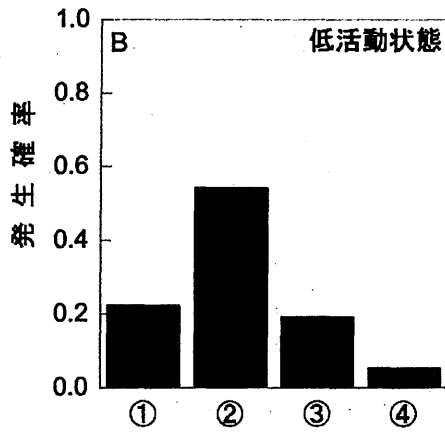
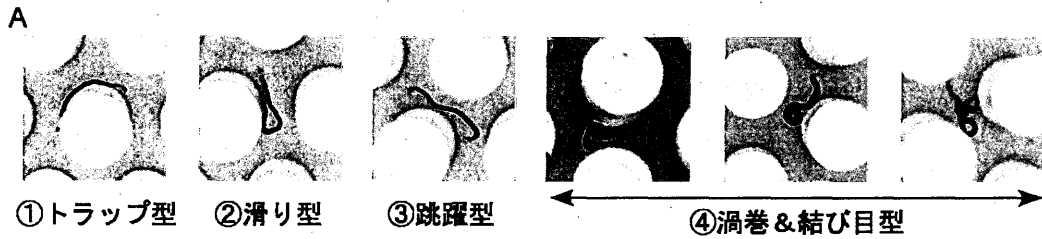


図4 イトミミズの活動状態とその割合. A: イトミミズの形態の例. B: 低活動状態のイトミミズの形態の割合. C: 高活動状態のイトミミズの形態の割合.

*「緩和時間」とはイトミミズの活動状態に関連する指標で、緩和時間が大きいほど活動状態が低いことを意味している。

**「溶出時間」とは、イトミミズ入りの水を「障害物」になる柱が無数に並んだ部屋に流した時に、この部屋を通過した時間である。