

ダイランシー～保存料添加による長期保存を目指して～

宮城県仙台第三高等学校 理数科7班

1. 背景と目的

ダイランシー流体とは普段、液体のように振る舞うが、強い衝撃で一時的に固体のように振る舞う、片栗粉と水からなる流体で、緩衝材などへの応用が考えられている。(図1)

塩の添加により約3日保存が可能である。
(2014年、愛媛大学付属高等学校¹⁾)

目的:ダイランシー流体の長期保存に最も適する保存料と添加量の把握



※備考
本実験は流体の質量比 $1:1.3$ (水5.5g/片栗粉7.15g)を基本とする。
また、インキュベーターを使用した際は30℃で一定とする。

2. 実験 1 ダイランシー流体に最適な保存料の把握

〈方法〉

ダイランシー流体5サンプル(4つに食塩0.55g,砂糖0.55g,クエン酸0.55g,アスコルビン酸0.55gを添加)をスクリー管に入れ、インキュベーターで保存、毎日においを確認する。

〈結果〉 表1)保存料の種類によるダイランシー流体の防腐期間

保存料	なし	食塩	砂糖	クエン酸	アスコルビン酸
防腐期間	5日	7日	2日	70日以上	70日以上

〈考察〉

アスコルビン酸 細菌の酸化作用の身代わりになる。
クエン酸 細菌と結合し、弱らせる。
塩・砂糖 脱水作用で細菌を弱らせる。

細菌と片栗粉間の反応に直接にはたらくため

3. 実験 2 保存料添加によるダイランシー流体の性質の変化

添加後のダイランシー流体の性質に着目

〈方法〉

実験1同様のダイランシー流体5サンプルをマイクロプレートに入れ、鉄球を落とし沈むまでの時間をスマホ内臓のスローカメラ機能を利用し測定する。(図2)

〈結果〉 表2)保存料の種類による鉄球が沈むまでの時間

保存料	なし	食塩	砂糖	クエン酸	アスコルビン酸
沈む時間	1.91秒	0.97秒	0.48秒	0.56秒	0.84秒

保存量添加によって流体は液体の性質を強く持つようになった。

〈考察〉

物質質量が大きい順に本実験の記録も大きい値

分子の質量または結合の数や形が性質に関係している可能性

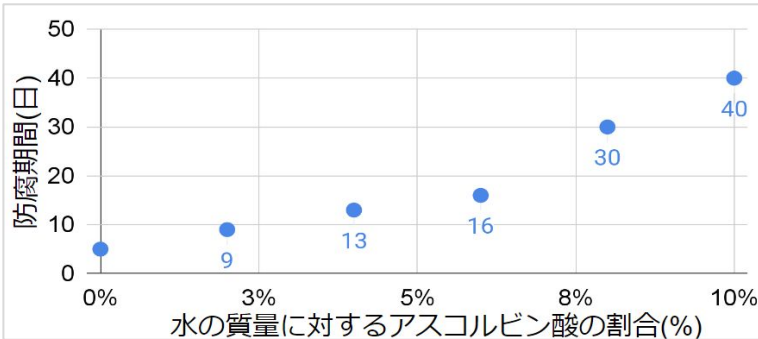
アスコルビン酸 が4つの保存料のうち最も適する

4. 実験 3a アスコルビン酸の最適量の把握

〈方法〉

ダイランシー流体5サンプル(それぞれ異なる量のアスコルビン酸を添加)をスクリー管に入れ、インキュベーターで保存、毎日においを確認する。

〈結果〉 グラフ1)アスコルビン酸の量とダイランシー流体の防腐期間



〈考察〉

より多くのアスコルビン酸がより多くの細菌へ作用した。

アスコルビン酸の添加量の増加につれて防腐期間がのびる

5. 実験 3b アスコルビン酸の限界量の把握

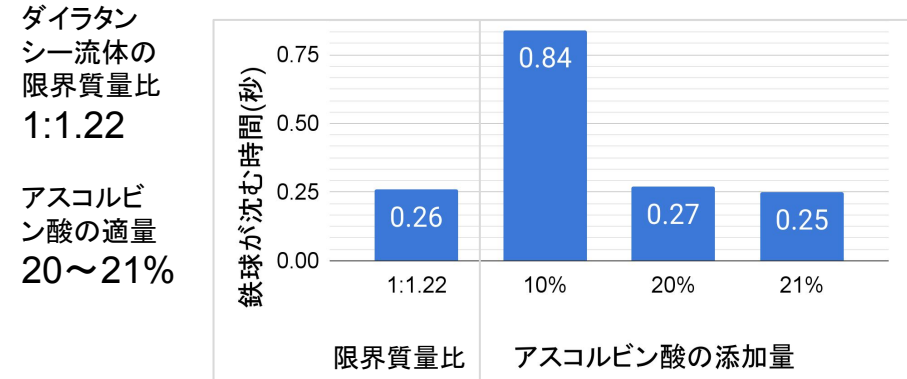
ダイランシー流体の性質に着目

〈方法〉

異なる質量比でダイランシー流体を作成、手の感触で流体の性質の有無を確認し限界の質量比を決定した後、実験2同様鉄球の沈む時間を測定。

1:1.3のダイランシー流体にアスコルビン酸を添加し、鉄球の沈む時間を測定。前述の測定時間と等しくなるまで添加量を変えて繰り返す。

〈結果〉 グラフ2)保存料の種類による鉄球が沈むまでの時間



アスコルビン酸は水の質量に対し 20～21%が適する

6. 結論

〈まとめ〉

ダイランシー流体においては

- ・アスコルビン酸が保存料として適する。
- ・アスコルビン酸は水の質量に対し20～21%の添加量が最適である。

〈展望〉

保存料がダイランシー流体の性質に影響を与えるメカニズムの解明
保存容器や外部環境の違いが防腐機能に与える影響 など

参考文献

- 1) 安田昂平, 榎延晃喜, 郡司真志, 大西健一郎, 佐伯駿, 柚山泰成, 馬越佳和, (高橋寛明) 愛媛大学付属高等学校, “ダイランシーの最適比率と保存法”, 日本理科教育学会全国大会要項, 2014-08-13. file:///C:/Users/42060/Downloads/digidepo_10416035_po_ART0010429005.pdf. (参照2024-08-24)
- 2) 武生高校 探究進学科 1年, “ダイランシーの緩衝材への利用とSDGsへの貢献”, 福井県立武生高等学校, 2022-12. <https://x.gd/DRJ4b>. (参照2024-08-24)
- 3) 宮城県仙台第三高等学校 物理2班, “ダイランシーを身近なものに”, 令和6年度 三高探究の日, 2024-05-15. <https://x.gd/9ZQxS>. (参照2024-08-24)
- 4) 山田千佳子, “なるほど豆知識 食品中の水の不思議: 結合水”, nuas 名古屋学芸大学, 2021-09-02. <https://x.gd/LvW8U>. (参照2024-08-11)
- 5) 小磯博昭, “主要な保存料・日持向上剤の抗菌メカニズム—どこまで解明されているか?”, 日本食品微生物学会雑誌, 2024. <https://x.gd/W5Nls>. (参照2024-08-11)