

Dilatancy

～実用可能な流体を目指して～

茨城県立水戸第二高等学校 2年 坏花夏 高岡亜衣 補永亜唯

ダイラタント流体とは

力を加えることで流れにくくなる流体→この特性がダイラタンシー
実用化できる可能性がある。

主な使用器具・物質

連続撮影機（撮影間隔0.03秒おきのカメラアプリ）、鉄球（32.7g、
直径2.1cm）、ピンセット、ビューレット台、ピーカー、ガラス棒、
顕微鏡、スライドガラス、カバーガラス、マイクロメーター
精製水、1.5mol/L NaCl水溶液、片栗粉、コーンスターチ、わらび餅粉

実験Ⅰ

ダイラタンシー現象を示す粉体と液体の比を発見する。

実験方法Ⅰ

- ①粉体と液体の混合物を作成する。
(精製水30gに対して粉体の量を変化させる)
- ②A・Bの2通りの高さから静かに鉄球を落とす。
この時鉄球が液面に触れてから鉄球が完全に見えなくなるまでの間撮影をする。
- ③②を3回繰り返してAとBそれぞれで撮影枚数の
平均値を求める。
- ④AとBの枚数の差を求める。

※ダイラタント流体の定義

AとBの枚数の差 3枚以上(0.09秒)

〔使用した混合物〕

片栗粉と精製水の混合物

コーンスターチと精製水の混合物

わらび餅粉と精製水の混合物



A.液面0cmから



B.液面25cmから

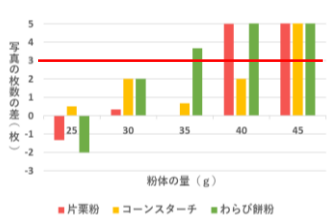
仮説Ⅰ

粉体の量が35g付近からダイラタント流体の定義に該当する。

結果Ⅰ



(図1) ダイラタント流体



(図2) ダイラタント流体2

	平均撮影枚数		
わらび餅粉の質量 (g)	A(枚)	B(枚)	差(枚)
35	4.3	8.0	3.7
40	16.3	27.0	10.7
45	37.0	64.7	27.7

(表1) 精製水30gとわらび餅粉の混合物のダイラタンシー現象

考察Ⅰ

図1

- ・実用化しやすいのはわらび餅粉
- ※匂い発生
(混合物に素手で触れたから)

表1

- ・液面0cmでも枚数多い×
- 液体：粉体=3：4

実験Ⅱ

分離しにくい条件を発見する。

実験方法Ⅱ

液体と粉体の混合物を作成し、3分ごとに液体の分離層の長さを計測する。

	粉体		液体	
	種類	量(g)	種類	量(g)
条件1	片栗粉 +コーンスターチ +わらび餅粉	40	精製水	30
条件2	片栗粉	35 +45	精製水	30
条件3	片栗粉	40	+NaCl水溶液[1.5mol/L] +精製水	30

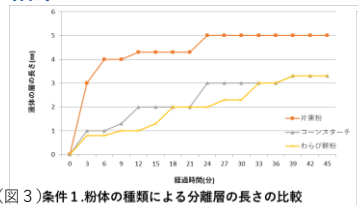
(表2) 変える条件



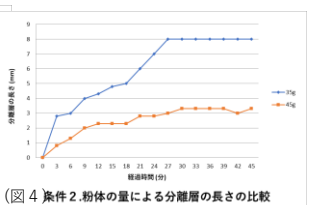
仮説Ⅱ

粉体の質量が小さいほど分離しにくい。

結果Ⅱ



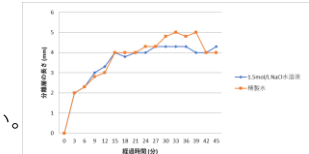
(図3) 条件1.粉体の種類による分離層の長さの比較



(図4) 条件2.粉体の量による分離層の長さの比較

約30分以降はほとんど層の長さに変化はなかった。

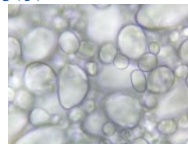
条件1.片栗粉が最も分離しやすい。
条件2.質量が大きいほど分離しにくい。
条件3.液体の種類と分離には関係がなかった。



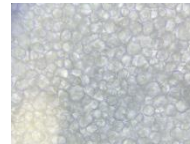
(図5) 条件3.液体の種類による分離層の長さの比較

考察Ⅱ

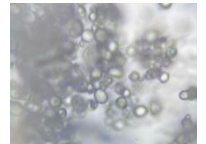
粉体の顕微鏡写真(600倍)



片栗粉



コーンスターチ



わらび餅粉

- 1.平均的な粒子の大きさ
片栗粉(50 μ m) > コーンスターチ(15 μ m) $\approx$ わらび餅粉(15 μ m)
粒子が大きい。→粒子同士の隙間が大きい。
→隙間に入り込んだ液体が隙間から離れるのが早い。→分離が早い。
- 2.質量が大きい。→液体が入る隙間が多い。→液体が表面に現れにくい。
- 3.まだ理由は解明できていない。

今後の展望

分離⇒混ぜる⇒復活の限界は？ 実用品の作成

参考文献

- ・「令和2年度 スーパーサイエンスハイスクール SS課題研究論文集」『Dilatancy～時間がたっても分離しないダイラタント流体を目指して～』茨城県立水戸第二高等学校 2020年
- ・note「調べ物ダイラタンシー流体とは」
<https://note.com/yokkai/n/nedbbdaf0f195>
- ・三和澱粉工業株式会社「でん粉の顕微鏡写真」
https://www.sanwa-starch.co.jp/hyakka00/hyakka03_01/