

非ニュートン流体を用いた撃力分散材の考案

兵庫県立神戸高等学校 総合理学科 一年九組 深田 明希 荒巻 孝之 扇野 雄太

目的

- ・ダイラタンシー性を示す物質において、一番強くダイラタンシー性を見せる溶液の割合を見つける。
- ↓
- ・この割合をもとに、流体をゲル化させ、撃力分散材を考案する。

：動機：ダイラタンシー性に前から興味があり、この原理を利用して素材にできるのではないかと思ったから。

● 実験①

：割合をみつける：

この実験で使用したもの

- ・破碎シリカ（シリカをナノレベルで破碎したもの）
- ・ビーカー
- ・ボルテックスミキサー

・方法

- ① 破碎シリカを 50 g ずつ用意する。
- ② 50 g に対し、水を 5ml、10ml、15ml、20ml、25ml ずつ用意する。
- ③ ①を②にボルテックスミキサーで振動を加えながら、水を少しずつ注ぎ、ガラス棒でかき混ぜていく。
- ④ ③でできたもので硬化の度合いを推測する。

水 (ml)	度合い・様子
5	水が少なすぎて混ざらない
10	流動がほぼ起こらない
15	流動が弱い
20	流動する
25	流動する

結果

上記の実験で粉 50g に対し 10 ml の割合で強くダイラタンシー性を示すことが分かった。

予備実験で、水の代わりに PVA 化学糊を使うと、硬化が弱まったがダイラタンシー性を示す粘性の液体が出来た。この液体を、形を維持したままゲル化させられれば粘土のように形を変えられるものができるのではないと思い、実験②を行った。

● 実験②

：流体をゲル化して素材を考案する：

- ・この実験で使用したもの
- ・①のサンプル
- ・PVA 化学糊
- ・ホウ砂
- ・お湯

・方法

- ① 破碎シリカを 50g ずつ用意する。
- ② 50 g に対し、PVA 化学糊を 5ml、10ml、15ml、20ml、25ml ずつ用意する。
- ③ ②をそれぞれ注ぎ、少しずつ混ぜていく。
- ④ ③に対しお湯 100ml、ホウ砂 50 g を溶かした水溶液をそれぞれ加える。
- ⑤ ④が固まるまで混ぜ、ゲル化させる。
- ⑥ ⑤の硬化の度合いを推測する。

結果

どの割合で実験を行っても、ダイラタンシー性を示すゲルを考案することは出来なかった。

結果と考察

今回行った実験で、ダイラタンシー性を最も強く示す割合は、**水：溶質=2：10** であることが分かった。だがこの割合でゲルを作ってみたが、ダイラタンシー性を示すゲルを考案することは出来なかった。原因は、溶質として使用した破碎シリカが、水中では分散してコロイドになったが PVA 化学糊でゲル化させたときに粒子がゲル内で動かなくなってしまったからだと思う。

反省点・改善点

今回の実験で、破碎シリカが思うように混ざらず、計測をするまでに時間を要してしまった。また硬化の割合を正確なデータで定量化することができず、値が曖昧になってしまった。

参考資料：D3O ゲル、テクノロジー