

ダイラタント流体の固体化時間の研究

熊本県立大津高等学校 理数科2年 佐藤 吾郎 ほか5名

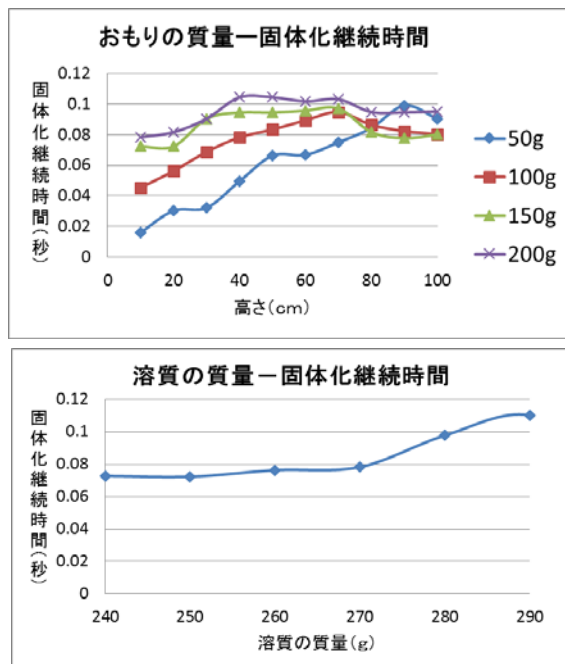
1 研究の目的

コーンスターチを水に混ぜたものを握ると、固体のように固くなり、握のをやめるとすぐに液体ようになる。この現象の中で固体化した部分に着目して、条件を変えることで固体化の継続時間に変化があるのか疑問に思い調べてみることにした。

2 研究の方法

50～200gのおもりを、高さを変えながらダイラタント流体に落とす。おもりが液面に接触すると、すぐには沈まず少し時間をおいてゆっくりと沈み始める。これはおもりが衝突した衝撃で、一時的に流体が固体化していることが原因である。おもりが液面に接触した瞬間からゆっくりと沈み始めるまでの時間を測定する。本研究では、この計測時間を流体の固体化の継続時間と定義した。

3 研究の結果



50～200g で時間に差があり、落とすおもりが重いほど固体化の継続時間が長くなった。しかし、それぞれのおもりの質量には落とす高さの限界があり、その時間は約 0.1 秒だった。

水の量を固定し、コーンスターチの質量を変化させておもりを落とすと、240～270g までの間は固体化時間の変化が見られなかったが、270～290g のときは急激な増加が見られた。しかし、水に混ぜるコーンスターチの量には限界があった。

4 研究の考察

おもりを落とす高さを変えることで固体化の継続時間が長くなったことから、力の加わり方によって粒子間隔が狭まったと考えられる。おもりの質量によって固体化時間がピークとなるおもりの高さは異なるが、得られるピークの時間は質量によらずほぼ同じ値となり、おもりの衝突後の粒子間隔がこの時間に関係していると考えられる。

5 研究のまとめ

ダイラタント流体の固体化の継続時間は、粒子間隔が狭まって、それが固体から液体に戻る時間であると考えられる。力を加える事で粒子が密集し、粒子の隙間が狭まって、強度が増し固体になる。しかし、力を加えるのを止めると、粒子の間の隙間が広がり、元の液体のような状態になると考えられる。