

液体の動きを用いた衝撃吸収について

一色 遊・北川 奈幹・木村 太一・福田 真央

抄録

昨年度の研究を引き継ぎ、液体を用いて衝撃の吸収ができないかと考え、ピンポン球に液体を入れ、それを自由落下させたときの跳ねた高さを調べた。先行研究で球内の液体の揺れが大きいほど衝撃を吸収することが分かっている。本研究では液体の粘性を変えることにより液体の揺れ方を変え、それが衝撃吸収にどのような影響を与えるかを調べた。また、液体の挙動の可視化を図った。

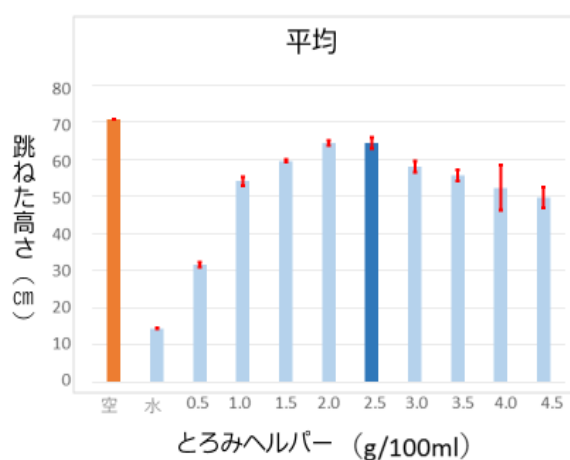
1. 研究の背景と目的

ピンポン球（球）が衝撃を吸収する際の液体の動きに着目し、仕組みを明らかにすることで、エレベータの落下事故などの被害を軽減できるようにしたいと考えている。

2. 方法

100ml の水に 0.50～4.5g まで 0.50g 間隔で「とろみヘルパー（とろみ調整食品）」を溶かし、それぞれを注射器で球に入れ、1.0m の高さから 10 回ずつ自由落下させた。その際の球の最高到達点を記録した。

3. 結果



グラフ 1 実験結果

4. 考察

2.5g/100ml で増加から減少に変化したのは、衝突する際の液体の動きや位置が関係していると考えられる。増加するのは、球内の液体が動きにくくなるため、球が跳ねようとする力を水の揺れが相殺しにくくなるからではないかと考えた。減少したのは、水が固体に近い状態となり、衝突した際に液面が床に対して水平でないときは跳ね返る方向が床に対して斜めになるので、跳ね返った高さが低くなると共に、その値のばらつきも大きくなったと考えられる。これらのことから、衝突の際の球内の状態を可視化する必要があると考えた。

5. 結論

球が衝撃を吸収するときの条件は、球を自由落下させた際に球内の水が良く動いていること、球内の水が動きやすいように球内に入れる水の量を球の容積の半分程度にすることであるとわかった。

6. 参考文献

・化学発光における最適な条件について 2021/09/22

<http://www.hikonehg-h.shiga-ec.ed.jp/blog/wp-content/uploads/2020/08/707a49d21b9bca5abafbe23d5920c9aa.pdf>

・ピンポン球内の液体の動きを用いた衝撃吸収の方法について 2021/04/21

<http://www.hikonehg-h.shiga-ec.ed.jp/blog/wp-content/uploads/2021/02/2a174ab452d95f3777616ac9154a9b5c.pdf>

・ハフポスト 2018 年 11 月 25 日 エレベータ事故 2021/10/11 https://m.huffingtonpost.jp/amp/2018/11/25/elevator-down_a_23600579/