



浮いた洗面器は「トト」とはねる



日本学生科学賞

山口大学教育学部附属光中学校（山口県） 藤田 真一

指導教諭 河村 拓哉

●どんな研究なの？

浴槽に、水を入れた洗面器を浮かべ壁にぶつけると、「トト」と音を立てて洗面器が何度も壁にぶつかります。この現象を「トト現象」と名付け、なぜ起きるのか原理を調べる研究を行いました。

●研究（実験）の方法

実験は、「トト」とはねた洗面器の音をスマホのアプリで記録し、その波形から「トト」と衝突した回数を測定しました。基本実験は風呂で洗面器を用いましたが（図1）、詳細は小さな水槽と小さな容器を用いました（図2）。

●研究（実験）の結果

実験1 容器の中や周囲の水の振動の周期と比べると、「トト現象」の振動の周期とは全く違いました。

実験2 容器の中が液体でなく、固体でも「トト現象」は起こりました（図3）。

実験3 固体のおもりが容器の口付近にあり、重心が高いと「トト現象」は起こりませんでした（図4）。

実験4 容器を傾けて、縁側から衝突させると「トト現象」はよく起こりましたが、逆に傾けて、底側から衝突させると「トト現象」は起こりませんでした（図5）。

●研究の結論

最初は衝突した際の水の振動が原因と考えましたが、実験1から「トト現象」と振動の周期が明らかに違いました。また、実験2（図3）から容器の中を固体にしても「トト現象」が起こることから水の振動は関係ないことがわかりました。そこで、図6の様に、振り子運動によって「トト現象」が起こるのではないかと考えました。もしも、振り子運動ならば重心近くに力がかかると「トト現象」は起こらないはずです。実際に実験3（図4）の様におもりの重心を上げたり、実験4（図5）の様に底側から衝突させたりさせて、重心近くに力をかけると「トト現象」が起こりませんでした。このことから「トト現象」は振り子運動が原因であると結論付けました。つまり、図7の様に「洗面器は、縁が壁にぶつかったときの力で振り子運動しながら、洗面器と中の水の慣性力で進み続けることによって、「トト」と音を立てながら何度も壁からはね返る現象が起こる」ということがわかりました。

●研究のアピールポイント／今後について

この現象は船が着岸するときなどにも起こると考えられます。この現象が振り子運動であるということから、接岸時に船の重心に力がかかるように突起物を作ることで、船の着岸時の揺れを軽減できると考えました。

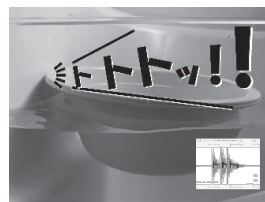


図1



図2



図3

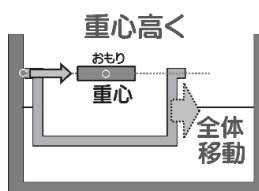


図4

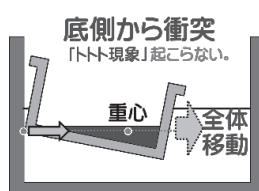


図5

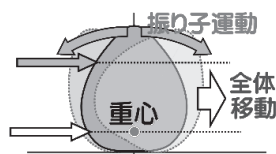


図6

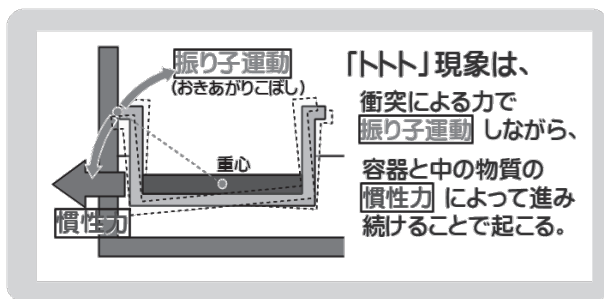


図7