

# ウォーターハンマー

試験管の中でカチカチ鳴る水

●**どんな実験?** ふつう試験管(しけんかん)は下をあたためますが、ここでは上のほうをあたためてゴムセンでふさぎます。すると、不思議なことがおこります!・・・ふつうの水のようですが、ちょっとふってみましょう。カチカチと音がします。水の入ったおなじ試験管とくらべるとちょっとへんな試験管です。じつは、これはスチーム暖房のラジエーターがガンガン音をだすのと同じことなのです。北国では冬になるとよく耳にする音ですが、中のようすを見たことはなかったでしょう?

## 原理(げんり)

水は分子(ぶんし)というとても小さなつぶからできています。その小さなつぶもたくさんあつまると目でみたり、コップに入れて重さかんじることができます。水のだいじなせいしつは、ふだんはえきたいですが温度(おんど)を上げると気体になろうとすることです。そして、この気体を水のじょうきといいます。

空気も小さなつぶからできていますがおたがいにあつまってえきたいになろうとはしません。空気は気体のままです。

試験管(しけんかん)の水を加熱(かねつ)して、水の蒸気(じょうき)だけにすることはできるでしょうか。水をフットウさせる時、そのアワの中には空気はありません。そのときフタをすれば空気は中にないままの試験管を作ることができます。

## よういするもの

耐熱試験管(たいねつしけんかん)  
ゴム栓 バーナー ゴム栓を夾むもの

## やりかた

- ①試験管口の上部2・3 cmまで水をいれます
- ②試験管を回転し上部の水を加熱します。写真1



写真1



写真2

- ③ピンセットでゴムセンをかるくはめ、沸騰させ空気を追い出します。
- ④ゴムセンをし、火から離して試験管を立てます。

⑤しばらくすると、沸騰(ふつとう)してきます。

(写真3)

⑥ゴムセンの部分を冷やすとさらにふつとうしてきます(写真4)

⑦冷やしながらくよく観察(かんさつ)してください。(写真4)

⑧試験管を逆さにするとふつとうします。

⑨もとに戻し試験管の下をお湯に入れるとふつとうします。(写真5・6)

⑩まっすぐたてのまま下に試験管をふり止めます。この時カチと音がします。これがウォーターハンマーです。ガラスがわれることがあります注意してください。

⑪大きなガラスの入れものに水を入れ、試験管をさかさにして、ゴムセンをとるとどうなりますか?。中に小さな空気のアワが残るかな?



写真3



写真4



写真5



写真6

さて、中を真空にすることによって試験管と水の速度変化による発泡現象をクローズアップしています。このように液体の中で急激な速度変化が発生すると、この現象と似たことがおこります。

例1 水道の蛇口から「シュー」と音がする。

例2 スクリュー先端が疲労破壊される。

小樽工業高校 菅原 陽