

「水蒸気の重さを量る(3)」

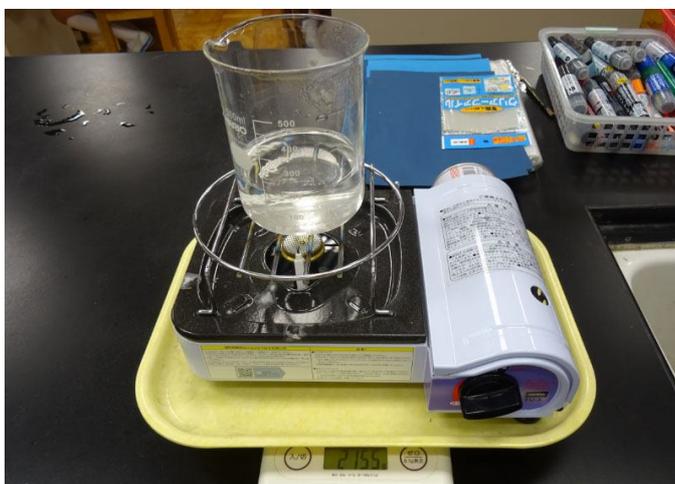
お茶の水女子大学附属小学校教諭

お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター研究員

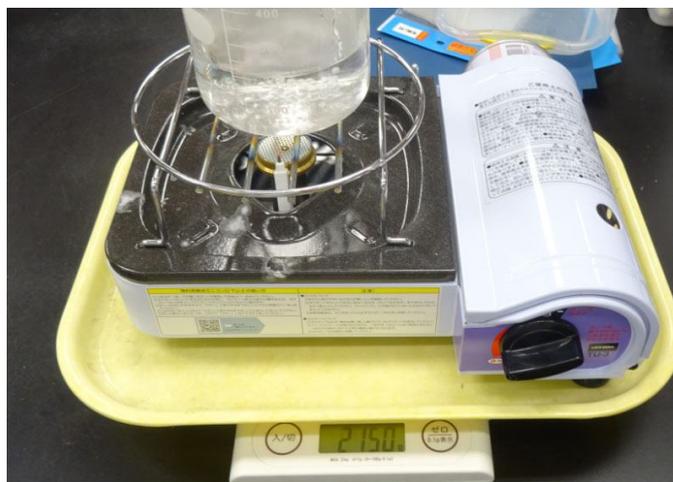
田中 千尋 Chihiro Tanaka

水(液体)が気化して水蒸気(気体)になるには、2つの方法がある。「蒸発」と「沸騰」である。水面(正確には液体と気体の境界面)から気化するのを「蒸発」、水の温度が上昇して(または気圧が低下して)水の内部から気化するのが「沸騰」だ。

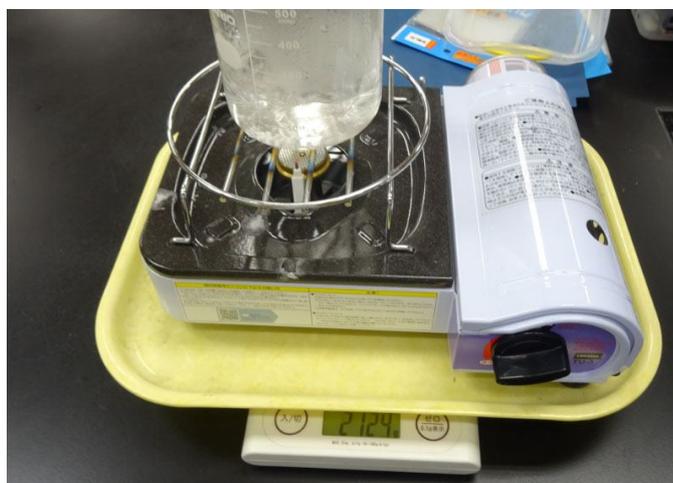
蒸発は常温常圧下でも起きるが、その速度は非常に緩慢で、1時間や2時間の授業内では観察できない。一方沸騰のほうは、数分間でも、明らかに水の量や重さが変化するのがわかる。



私は、沸騰によって気化し、失われた重量を直接測定する方法を試すことにした。上の写真はその予備実験の様子だ。給食の廃品のお盆に、カートリッジ・ガスバーナーごと載せて、その上に水の入ったビーカーを置く。この状態で点火して沸騰させ、全体の重量変化を観察するのである。実験開始時の総重量は、2155gだった。



沸騰するまで数分かかるが、その間、重さの変化はほとんどない。しかし一旦沸騰が始まると、見る見る重さが減っていった。



驚いたことに、約15秒で1gの割合で重さが減っていく。沸騰して数分後に火を止めた時は、2120gになっていた。約35gの減少だ。



35g(約35cm³)の水(液体)は、およそ3.3cm角の立方体に収まる量だ。ところが沸騰して気化すると、約60,000cm³に膨張する。これはおよそ40cm角の立方体と同じ容積だ。爆発的膨張と言える。しかし、この実験には一つ重大な「手落ち」がある。実は、燃焼しているガスそのものの重さも減っているのだ。