

「氷→水」は状態変化であり、「砂糖→カラメル」は化学変化、というけれど、その違いはどう考えればいいのか、ということ、前回に引き続き、考えていこうと思います。

ところで、そもそも「砂糖の加熱」は、就寝時の体重減少の気付き、に端を発しています。

- ・ 寝ているだけなのに、体重が減少する
- ・ 寝ているときは、呼吸しかしていないわけだから、呼吸に体重減少の鍵が隠されている
- ・ 吸った息と吐いた息（呼気）の違いは、酸素 O_2 と二酸化炭素 CO_2 の濃度の違い（ CO_2 は呼気に多い）

ここまで来たときに、「お腹周りのお肉、脂肪を燃焼させて、シェイプアップしよう」ということになり、燃焼（加熱）実験を始めたわけです。

ということで、今回は、「物質を燃やす“燃焼”とは、一体どういうことなのか」、また、「“燃焼”により、二酸化炭素が発生する、というのはどういうことなのか」、この2つについて考え、化学変化の理解へ近付いていこうと思います。

まずは「燃焼」についてです。「燃焼」とは、「物質が、熱や光（つまり炎）を出しながら激しく酸化すること（2年生教科書 P48）」です。ちなみに「酸化」とは、「物質が酸素と化合（化学的に結びつくこと）すること（同 P48）」です。ここで整理します。

- ・ 砂糖をコンロの火にかける→→砂糖が融けてカラメルになる・・・加熱による反応
→→砂糖が、炎を上げて、燃える・・・燃焼
- ・ 油をドライヤーで温める→→油臭さが周囲に広がり、油の量が減る・・・加熱による反応
→→油から炎が上がり、危険な感じになる・・・燃焼



左は、第7回で紹介した、サラダ油をコンロの火にかけている写真です。

- ① サラダ油は、コンロの火によって、加熱されています。
- ② コンロの火は、コンロから出ている都市ガス（天然ガス）が燃焼しているものです。

※ 実はこの実験、このまま続けるとサラダ油に火が移りました。つまり、サラダ油も、ある一定の熱が加われば、燃焼する、ということです。ただ非常に危険なので、やらない方がいいです。私も、サラダ油が燃えたことは、妻には話せていません。

ということで、「燃焼」というのは、加熱方法が火なのかドライヤーなどの電気（電熱線）なのか、ではなく、加熱などの反応後に、反応が起きた物質が、火（炎）を上げるか上げないか、ということが分かりました。つまり、ドライヤーでも火事が起きてしまう、ということです。

※ 化学工場で火災発生、ということを知ることがあります。これは、化学工場の（ナトリウムなどの）材料をわざわざ燃やしたわけではなく、何かの間違いで材料に水が触れただけで起こってしまうものです。つまり、水にも、ナトリウムなどの金属を燃焼させられるだけのエネルギーが備わっている、ということです。

次に、「燃焼による二酸化炭素発生」を考えます。燃焼とは、物質が炎を上げて酸素と結びつくこと、ということです。ということは…、

- ・ 砂糖は、サトウキビなどの植物から採取する
- ・ 植物は、光合成をする。つまり、空気中の二酸化炭素 CO_2 を体内に取り入れることで、植物が炭素 C を体内に取り入れることができる、ということ。
- ・ ということは、砂糖には、光合成で取り入れた炭素 C が含まれているはず。

ということになります。砂糖が燃焼すると、砂糖に含まれる炭素 C が空気中の酸素 O_2 と結びつき、 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ となり、二酸化炭素 CO_2 が発生する、ということです。だから砂糖を燃焼させると、二酸化炭素 CO_2 が発生するわけです。

※ 砂糖のように、燃焼させると二酸化炭素が発生する物質は、必ず炭素を含みます。このような、炭素を含む物質のことを「有機物」と言います（1年生教科書 P84）。

※ この教科書ページには、「砂糖を熱すると焦げて炭（炭素）ができ、さらに強く熱すると、炎を出して燃え（燃焼し）、二酸化炭素と水ができる」と書いてあります。それを実現しようと私もコンロの火を強くしようとしたところ、妻から「火事になるからやめて」と、冷たくあしらわれました。しかし、砂糖から炎が出なくても、つまり燃焼させなくても、二酸化炭素は発生します（二酸化炭素は無色透明なので写真に写すことができず、石灰水の準備をしているはずもなく、よって二酸化炭素発生は実感できませんが…）。つまり、炎を上げることが重要なのではなく、酸素と結びつくかどうか、が重要なのです。炎はあくまでも、激しさがあるかどうか、という目安とでも考えていいのではないかと、思います。ただこの辺りのことは難しいので、「酸化」についての勉強で、また考えましょう。

ということで、燃焼と二酸化炭素、この2つについて考えてみました。このことを踏まえ、次回で、化学反応について、さすがにそろそろまとめてみようと思います。

今回はこの辺りで、終わりにします。それでは皆さん、さようなら。