

氷でお湯が沸くのか??

1年2組5番 梅本 琴羽

① 動機

みそ汁やカレーを温めている時に、急に沸騰する事があります。その原因を知りたいと思い調べてみると「突沸」という現象だとわかりました。そこで「突沸」が起こる原因を調べてみることにしました。

「突沸」とは、液体を加熱した際に、沸点に達しても沸騰せず、過熱状態になった液体に振動などの刺激が加わることで、突然爆発的に沸騰する現象です。その現象を再現できるか実験してみたいと思いました。

② 用意するもの

・耐熱ボウル ・氷のかけら ・電子レンジ ・沸騰したお湯

③ 実験方法

1. 鍋でお湯を沸かす
2. 沸騰したお湯を透明な耐熱ボウルにいれる
3. 耐熱ボウルに入れたお湯を再度、電子レンジで温める
4. グツグツと泡が出てきたら、温めるのをやめる
5. 沸騰が落ち着くまでそのままいったん置いておく
6. 沸騰が完全におさまり、湯気があがるだけになったら、耐熱ボウルに小さな氷のかけらを入れる

④ 結果予想

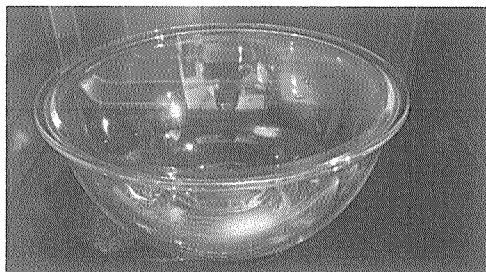
温かい飲み物に氷を入れた時のように、小さな泡を出しながら、氷が溶けていくと思う。また、氷を入れた場所だけが、ぶくぶくと泡が出ると思う。

⑤ 結果

電子レンジで温めた直後は、湯気が出ているだけだったが、氷を入れると突然ぶくぶくと泡が出てきた。お湯が沸騰した時のように大きな泡がたくさん出てきて、お鍋でお湯を沸かしている時とまったく同じだった。氷を入れた場所だけではなく、耐熱ボール全体に泡が出てきた。泡が出てくるのが収まったので、再度氷のかけらを入れたが、泡は、出てこず氷が溶けるだけだった。一度、突沸が起こったお湯に何度氷を入れても突沸は起こらなかった。再度、電子レンジで温め直したら、突沸を起こすことができた。

また、電子レンジで温めた時、沸騰が落ち着く前に、氷を入れてしまうと氷が溶けるだけで突沸は起こらなかった。また、電子レンジで温め過ぎてしまっても、突沸が起こらず、沸騰し始めたすぐ直後に温めるのをやめて、氷を入れると突沸が起こった。

【電子レンジで温めた後で、氷のかけらを入れる前】【氷のかけらを入れた直後】



⑥ 実験結果からわかった事・調べた事

温度や圧力などの条件が変わると、気体、液体、個体と、3つの状態に変化していく。通常、水は液体だが、熱せられて水蒸気(=気体)になり、冷えると、氷(=固体)になる。しかし、熱せられた水が、水蒸気に変化すべき温度以上でも変化しない場合がある。その液体は、気体になるエネルギーを持っていて、外部からのわずかな刺激で突然沸騰してしまう。このことを「突沸」と呼ぶ。

「きっかけ」がないと液体は気体になれず、温度は沸点に達しているのに沸騰しないことがある。そのままの状態では加熱を続けると、ある時点で液体は突然沸騰する。一度に多くの液体が気体になるため大きな気泡が発生し、液体や蒸気が周囲に飛び散るおそれがあるので大変危険です。

電子レンジで温めると、表面は沸騰する温度でなくなり、沸騰が落ち着いても、内部の一部ではまだ沸騰できるエネルギーがある為、氷の落下による刺激により、再度沸騰する。

みそ汁などとりみがある液体は、加熱すると、温度が高い部分と低い部分ができる。そこに刺激が加わる事で突然沸騰する事がわかった。

⑦ 今後の課題や反省

毎回突沸が起こるわけではなく、氷のかけらを入れても何も起こらない事もあった。電子レンジで温める時間を調整したり、氷の大きさを小さくするなど、試行錯誤しながら、気体になるエネルギーがある状態にするのが難しかった。また、刺激があれば、沸騰するのであれば、氷以外の違うものでも同じ事が起こるのではと思い、コインを使って実験したが、何も起こらなかった。

次回は、氷以外でも沸騰する方法を調べたい。また、何ミリリットルのお湯を電子レンジで何分温めると突沸が起こるのかなど、突沸が起きやすい状態にする条件などについても調べてみたい。

⑧ 参考にしたホームページ

「なるほど・ザ・化学実験室」 投稿者：日本分析化学専門学校

「NGKサイエンスサイト」 投稿者：日本ガイシ