

『 炭酸を守るには？—温度と衝撃が炭酸に与える影響— 』

岡本侑樹

長谷川翔大

福井結芽

森崎宗悦

指導教員 上田康嗣

1 序論

1. 背景

振動によって抜ける炭酸飲料の二酸化炭素の量を、どうすれば減らせるかに興味を持ったので、与える衝撃の回数や炭酸の温度による炭酸の抜け方の関係性について調べようと考えた。

2. 先行研究

炭酸水は、温度が高くなるほど発生する気泡の数が増加し、振動を加えるとさらに多くの気泡が発生することが分かっている。特に、高温の炭酸水に振動を加えると気泡が大量に発生し、液体が容器からあふれやすくなることが示されている。また、糖を含む水溶液は純水と比べて二酸化炭素の溶解度が変化し、炭酸飲料の炭酸の保持に影響することもあることが分かっている。

3. 問題・研究の目的

先行研究より、炭酸水に与える振動によって気泡の数や成長速度がどう変化するかは調べられているが、温度の違いによって同じ衝撃を受けた炭酸水から実際にどれだけの二酸化炭素が失われるかを質量で計測することは十分に調べられていない。炭酸水を作る前の水の温度、作った後の炭酸水の温度を変えて、炭酸の入る量、抜ける量が温度によって変化するのか実験する。

2 進捗状況

1. 方法

ウォーターサーバーの水をドリンクメイトで炭酸にし、ペットボトルに300mlずつ入れた。炭酸水を入れたペットボトルを30℃、25℃、3℃にした。それぞれのペットボトルを1mの高さから5回落とし、ペットボトルの質量を計測した。蓋を開けて炭酸を逃がした後に、再度質量を計測した。この操作を繰り返し、質量変化が見られなくなるまで行った。

2. 結果

- ・30℃の水が最も炭酸の抜ける量が多かった。
- ・温度が高いほうが、1回目と2回目の差が大きくなった。
- ・20回落下から、どの温度も抜ける量は変わらない。

3. 考察・結論

結果より、水の温度が高くなるほど炭酸の抜ける量が増えると考えられる。同じ方法で炭酸水を作成したため、炭酸含有量は同じであると考えられる。しかし、40回落下させたときの逃げ出した炭酸量を計算すると30℃では0.87g、25℃では0.86g、3℃では0.57gと温度によって変化があった。温度が異なる場合、平衡状態になるときの二酸化炭素の量が異なるため、3℃の炭酸水にはまだ炭酸が含まれていると考えられる。

3 今後の展望

水以外にも砂糖水や塩水、牛乳、緑茶などを同じ測定方法で実験したところ、砂糖水や塩水は水よりも炭酸が抜ける量が少なかった。既に溶質がある砂糖水や塩水には炭酸が入りにくいことから抜ける量が少ないと考察していた。緑茶についても同様の結果を予想していたが、緑茶のほうが水よりも多く炭酸が抜けた。これは緑茶の中に含まれている物質が炭酸含有量に影響を及ぼしていると考えられる。先行研究ではエンドウからなる水溶性多糖類を含んでいると、炭酸含有量が増えると分かったので、緑茶に含まれる成分が、炭酸の抜ける量に影響するかを調べたい。また、緑茶以外にも麦茶や紅茶などのお茶でも実験をしたい。

参考文献 ・「Sudden bubble formation in carbonated drinks」 (B.M. de Gooijer, 2013)

・W02016031858A1.pdf (水溶性エンドウ多糖類の特許文献)

・古川義宏, 高岡隆志:「二酸化炭素の溶解度—その温度変化と圧力変化の簡便な測定法の開発と熱力学的パラメーターの算出」,『化学と教育』, 第 50 巻, 第 6 号, pp. 458-460 (2002)



図 実験結果