



窮理の部屋 160

かき氷は融けなきやいけない

今年の夏は暑かったですね。この稿が読まれる頃には暑さもひと段落しているのでしょうか、それとも厳しい残暑がまだ続いているのでしょうか。かき氷は夏の風物詩。その歴史は古く、枕草子に「けずり氷」としてあてなるものの段に登場するそうです。氷室の氷を使ったのでしょから、もちろん庶民が食せるようなものではなく、貴族のものでした。

かき氷

おお、おいしそうなかき氷（写真）。宇治金時ですね。食べ進めていくと中に隠れていた小倉（金時）が顔を出します。このかき氷は見る見るうちに融けて行きました。次の写真は、食べかけで申し訳ありません。小倉の手前にシロップのプールができています。このプールはとても冷たく（零度以下）、そしてとても甘いのです。プールはどんどん広がっていきます。氷が融けることで、かき氷は冷たくなるのです。



図1. 十分なシロップがかかったかき氷

え？かき氷は、融けちゃいけないでしょう？冷たくて融けないのがいいかき氷でしょう？と、思われている方はいませんか？そうじゃないのです。かき氷は融けなきやいけないんです。

零度の氷水

氷水の温度は何度でしょう？いろんな温度の氷水が存在する、と言えそうな気がします。それでは、少し聞き方を変えます。水と氷が共存できる温度は何度でしょう？これは零度しかありません。零度以下なら水が凍ってしまいます。また、零度以上なら氷が融けてしまいます。

水を冷やしていくと、零度で水が凍りはじめ、そこからしばらく温度が零度のまま変わらず、氷がどんどん大きくなり、水が無くなってから氷の温度が零度以下に下がって行くことを小学校で習います。水と凍りが共存できる、共存している温度は、零度しかないのです。

零度の氷水で何が起こっているのでしょうか？このとき、水→氷の変化と氷→水の変化が同時に起きています。どちらのスピードが速いかで氷が大きくも小

さくもなります。外へ熱が奪われれば、水→氷のスピードが速く、熱が与えられれば、逆になります。しかし、その間温度は零度のままです。

ところが、水に砂糖が溶けていると状況が変わります。砂糖水が凍りにくい、つまり零度では凍らないことはみなさんご存知だと思います。砂糖が水→氷の変化を邪魔するからです。その結果氷→水の変化が勝ることになります。もし周りから十分な熱が入らないのに氷→水の変化が起こるとどうなるでしょう？氷は周りから熱を奪わないと水に変化できません。そのため、砂糖水—氷系の温度は零度以下になってしまいます。これが、砂糖水が凍りにくい理由なのですが、かき氷のシロップが濃ければ、どんどん氷が融けて行き、砂糖水—氷系の温度はどんどん下がって行きます。

かき氷は、融けることによって温度が下がって行くものなのです。1枚目の写真と2枚目の写真、2枚目の方が後に撮った写真だから、温度が高くなっているだろうと思いはしませんでしたか？いえ、逆なのです。2枚目の写真の方が、実は温度が下がっているのです。かき氷を食べたときのキーン（冷たいのを食べるとコビンの辺りがキーンとする）は、ひと匙目ではないのです。

残念なかき氷

ところが、砂糖水が、つまりシロップが薄いとうなるでしょう？少ししかない砂糖は水→氷の変化を邪魔する力が弱いということです。その結果、氷→水のスピードと水→氷のスピードがどこかで釣り合います。そこで氷はそれ以上融けなくなり、砂糖水—氷系の温度ももう下がらなくなってしまいます。



図3. シロップの少ないかき氷



図2. 手前に甘いシロップのプールができています

3枚目の写真は白玉も入った別のかき氷。左上の白い部分が見えるようにシロップが十分かかっていません。

このかき氷はなかなか融けませんでした。しばらく待って融けましたが、あまり冷えてない薄い砂糖水を飲む羽目になりました。

大倉 宏(科学館学芸員)