

2 究きょくのペットボトル氷をめざして2

1 研究の動機

ぼくたちの家族は暑い夏をのりきるため、ペットボトルに麦茶を入れて冷とう庫でこおらせて「ペットボトル氷」として持って出かけている。ペットボトル氷には、それぞれ好きなカバーをかぶせている。家に帰ってくると、だれの氷が長持ちしたのか話し合いになる。いつも勝のは、母か妹。去年の研究は、なぜいつも母か妹が勝つのかを調べた。その結果、母と妹は、こまめにとけた麦茶を飲んでいてことがわかった。

今年は、「なぜこまめに飲むとペットボトルの中の氷がとけにくいのか」について研究したいと思った。また、妹は「とけやすいから」という理由で保育園の先生からペットボトル氷を家から持って来てはいけないと言われてしまった。

そこで、とてもとけにくいペットボトル氷を研究して作り、妹を喜ばせたいと思った。

2 研究の内容

第1章 飲み方による氷のとけ方研究

〈疑問1〉

とけた麦茶をこまめに飲むと、そのままにしておくより氷がとけにくいのはなぜかな

〈実験〉

3種類の装置を作った。

①そのままとけた麦茶をためておく

②5分ごとにとけた麦茶をこぼす

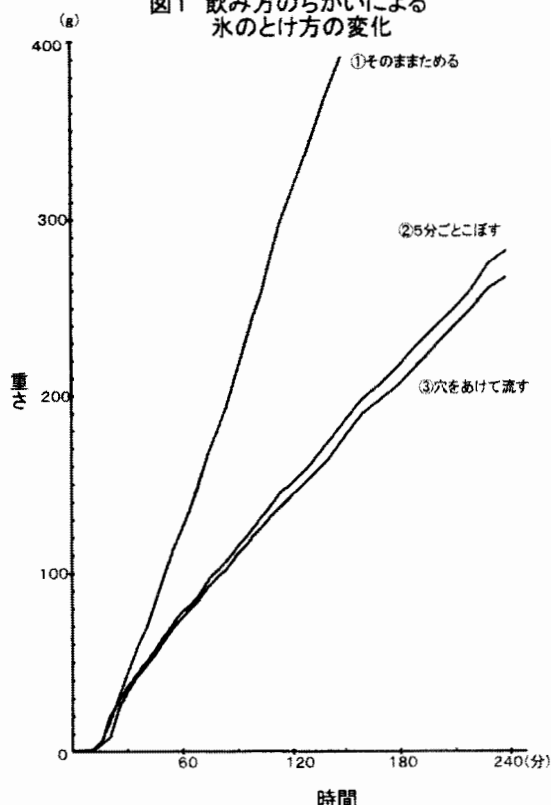
③穴をあけてとけた麦茶を流す

それぞれでとけた麦茶の重さをはかり、氷のとけやすさを比べることにした。

〈結果〉

飲まずにとけた麦茶をためておいた装置は2時間で氷がとけてしまったが、穴をあけてとけた麦茶を流してしまった装置や5分ごとにこぼした装置は4時間以上氷がとけずに残っていた。麦茶を流してしまう装置と5分ごとこまめに飲む装置では結果にあまりちがいはみられなかった。

図1 飲み方のちがいによる氷のとけ方の変化



〈考察〉

とけ方に違いが出る理由がはっきりしないので静岡科学館・く・るに行って先生にたずねてみた。氷の周りにある水と空気の温度を調べて、変化の違いを比べてみる実験のことを教えていただいた。

〈実験〉

氷の周りにある水と空気の温度変化を調べる

〈結果〉

水は空気より温度変化が大きいことがはっきりわかった。

	0 分	1 2 0 分	変 化
水	3 ℃	2 2 . 5 ℃	1 9 . 5 ℃
空 気	1 7 ℃	2 5 ℃	8 ℃

〈考察〉

水は3℃から22.5℃、空気は17℃から25℃に変化した。水の変化が大きいの、水は空気よりも、氷から「つめたいパワー」をうばってしまうからだと思う。水の中の氷は「冷たいパワー」をたくさんとられてしまうため、空気の中の氷よりも早くとけてしまうということだとぼくなりに考えた。

第2章 カバーによる氷のとけ方研究

〈疑問2〉

ペットボトルカバーの違いで氷のとけ方が違ってくるのかな

〈実験〉

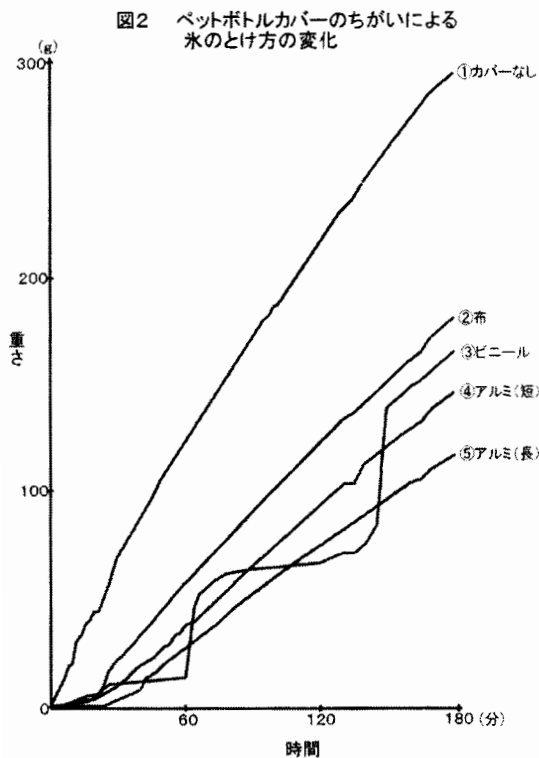
5種類の装置を作った

- ①カバー無し ②布 ③ビニール
④アルミ(短) ⑤アルミ(長)

それぞれのカバーをペットボトル氷にかぶせて、とけた麦茶の重さをはかり、氷のとけやすさを比べた。

〈結果〉

アルミのカバーが他のカバーより氷がとけにくいことがわかった。



〈考察〉

なぜアルミがとけにくいのかと思った。そこで疑問1のように氷の周りの温度を調べてみた。

〈実験〉

5種類の装置で氷の周囲の温度変化を調べて比べる。

〈結果〉

アルミ(短)(長)の温度変化はカバー無しより少なかった。布やビニールと比べると、ちょっと少なかった。

〈考察〉

アルミは熱を伝えにくいのは確かだと思う。しかし、ぼくが思ったほどカバーの種類による温度変化は少なかった。アルミのことについては来年度もくわしく調べて、なんとかアルミのなぞを解決したいと思った。

第3章 ペットボトルの形によるとけ方研究

〈疑問3〉

ペットボトルの形の違いで氷のとけ方がかわってくるのかな

〈実験〉

4種類の装置(丸型 ロケット型 四角型 丸型アルミ)を作った。

それぞれの形のペットボトルに麦茶を入れてこおらせ、とけた麦茶の重さをはかり、氷のとけやすさを比べることにした。

〈結果〉

氷がとけにくかった順は

四角型→丸型アルミ→丸型→ロケット型であった。四角型がほんの少しとけにくかった。ぼくはロケット型(たんさんジュースの容器)が一番とけにくいと思って使っていたが、一番とけやすいのがわかり、びっくりした。

〈考察〉

なぜ、四角型がとけにくいのかよくわからなかった。そこで、あれこれ考えて、画用紙に丸型と四角型の底の形を切り取って比べてみたところ、四角型は丸型より少し小さいことがわかった。このことから、四角型は外の空気に触れる部分が狭いからとけにくいのではと思った。アルミが一番とけにくいと思っていた。これも来年度、研究していきたい。

第4章 とってもとけにくい氷の研究

〈疑問4〉

とけにくい氷の作り方を考えよう

〈調査〉

かき氷屋さん・氷販売店・氷製造所に行き、作り方の秘密を調べた。その結果、人気のかき氷屋さんで使っているかたとけにくい氷は、

①工場で時間をかけて作るので氷の結晶が大きくなること

②水は水道水を使っていること(ミネラルウォーターは不純物が多い)

③エアーを送り、水をかき混ぜながらかためていること

④このようにして作った氷を純氷(じゅんぴょう)と呼んでいること

ということがわかった。

〈実験〉

いろいろな方に教えていただいたことをもとにして、とけにくい氷「純氷」をぼくの家で作るやり方を教えた。ペットボトルで作るということをこだわった。

純氷製作ボックス

- ・クーラーボックスを使う
- ・塩水を使う
- ・ペットボトルにエアポンプを取り付ける

〈結果〉

何回もくりかえしてやったところ純氷を作ることができた。ただ、純氷1つ作るのにお金がたかさかかってしまう。お金がかからずにできる方法を来年は考えていきたい。

〈疑問5〉

純氷と冷とう庫氷で、どちらの水が長持ちするだろうか

〈実験〉

純氷と冷とう氷で、とけた水の重さをはかり氷のとけやすさを比べてみる。

〈結果〉

とける量を比べたところ純氷の方が少しだけ早くとけていた。合計3回調べてみたが、どの実験でもほんの少し冷とう庫の水の方が長持ちした。

〈考察〉

かき氷屋さんは純氷はかたいので使いやすいと言っていたかたさととけにくさは別のことな

のだろうか。このことについても来年さらに追求していきたいと思った。

4 研究のまとめ

- 1 氷の研究は、こおらせるのにもとかすのにも、とても時間がかかるので根気が必要だった。1日にまとめて実験ができない、一度実験を始めたならじっくり休むこともできないので、朝から夜まで実験という日が多く楽しかった。
- 2 2分ごとに観察をして、重さを記録して感想を書いた。見たことを上手に早く書くことができるようになった。慣れると楽しくなった。
- 3 氷の研究を通して、今まで行ったことのない場所を見学できた。たくさんの方たちと話をし、いろいろなことを教えてもらった。インタビューすることで自信がついた。

5 来年の課題

- 1 アルミはキャンプの時に寝袋の下にしくシートなど熱を保冷する物に使われている。アルミのボトルを考えてみると保冷しているとは思えない。この違いは何なのだろうか。アルミについてもっと身近な物を使って考えてみなければならないと思う。
- 2 純氷作りは、1つ作るのにかなりのお金がかかった。氷や塩水などをリサイクルできるような方法を考えていく必要があると思う。
- 3 純氷は本当に冷とう庫で作った氷よりとけやすいのだろうか。何かちがうような気がする。もうすこしじっくり考えて研究してみたい。
- 4 今回、番外編としていくつか実験をした。自動販売機で買うアイスは、買うとすぐにとけてしまうという気がしていたが、他のアイスととけ方比べをしてみるとやっぱりとけやすいことがわかった。

また、今年の夏に発売されたシャカシャカふって作るペットボトル氷は、とかしてからこおらせてふってもシャカシャカしない。ぼくも作ることはできないのだろうか。来年もじっくり挑戦してみようと思った。