

優賞

氷の溶け方と材質の関係

熊本市立画図小学校 6年 松村 斗真

1 実験のき、かけと目的

ある日、お父さんとコップに氷と麦茶を入れて飲んでいると、僕のコップの氷の方が早く溶けました。何でかな?と思い、お父さんのコップを見てみると金属製で、僕のコップは、陶製のコップでした。このことから、氷が溶けやすい材質と溶けにくい材質があるのかなと思い、いくつかの材質を比較して、氷の溶け方の違いや、その理由を調べることにしました。

2 実験1 ~材質の違いによる

氷の溶け方の違い~

(1)方法 右のように、厚さをできるだけ揃えた、材質が違いうちの上に製氷皿で作った氷を載せる。氷はできるだけ同じ大きさのものを使う。5分間おきに材質の表面温度と室温を測定し、氷が溶け、氷が溶け切るまでの時間を計る。



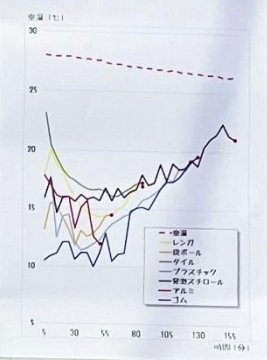
(2)予想 お父さんの金属製のコップは、中の氷がなかなか溶けなかったため、同じ金属のアルミが一番溶けやすいと予想しました。

(3)結果と考察 氷が溶け切るまでにかかる時間でまとめたものを図1に示します。



途中経過

ノート記録



一番溶けにくいと予想したアルミが一番早く溶けました。すぐに溶けたと予想した段ボールは60分でアルミの1.6倍でした。最も時間がかかったのが発泡スチロールの160分でアルミの32倍でした。

図2に氷が溶け切るまでの材質の表面温度の変化を示します。溶けるのが早かった段ボール、レンガ、タイル、プラスチックは一旦温度が下がり、その後上昇しています。一方、溶けるのに時間がかかったゴムと発泡スチロールは温度が下がらなく徐々に上昇しています。温度の下降が小さい材質の方が氷が溶けにくいことが分かりました。アルミだけは上昇する前に氷が溶け切っていました。身の回りでは、車の中は夏すぐに熱くなり冬はすぐに冷たくなるので、金属は熱を伝えやすいのだと思いました。

図2 表面温度の変化

ところで、プラスチックと発泡スチロールは同じ材質なのに溶ける時間に違いがあるのかと疑問になりました。両者の違いは空気の有無です。空気が熱の移動を妨けているのではないかと考え、空気を含む材質で氷の溶ける様子を観察しました。

3 実験2 ~空気を含んだ材質の違いによる

氷の溶け方の違い~

(1)方法 右のように、厚さをできるだけ揃えた台の上に製氷皿で作った氷を載せる。氷はできるだけ同じ大きさのものを使う。溶け方は台の大きさによる影響が大きいと考え、実験1の台は大きく作り、氷は2つに増えた。10分間おきに材質の表面温度と室温を測定し、氷が溶け切るまでの時間を計る。材質はプラスチックと紙2種類を考え、それらについても比較する。

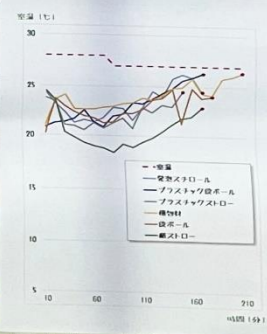


(2)予想 プラスチック製の中では空洞が少なく発泡スチロールが最初に溶け、紙製のものでは空洞が少くない段ボールが最初に溶けると予想しました。



途中経過

ノート記録



(3)結果と考察 氷が溶け切るまでの時間を図3に示します。予想ではプラスチック製では発泡スチロールが一番早く溶けると思いましたが実際はプラスチック製のストローが一番早く溶け、梱包材が一番最後まで溶け残りました。紙製では段ボールが早く溶けましたが大きな差はありませんでした。全体で比較すると、一番早く溶けたプラスチック製のストローの150分にに対し、梱包材が210分で1.4倍となり、実験1の時より差が大きくなりました。これは、実験1の32倍と比較しても差は大きくありませんでした。よって、材質によらず空気が多く含まれることにより保冷効果が高まることが分かります。

次に図4に氷が溶け切るまでの材質の表面温度の変化を示します。実験1と比較すると、表面温度はどの材質も緩やかに変化し、概ね10℃以上の高い温度で変化することが分かりました。土台の体積が小さかった実験1に比べ、実験2では土台の体積は8倍ほどになるので氷による冷却の影響が小さかったと考えられます。発泡スチロールは中の空洞が少ないのでプラスチック製の段ボールと同じ時間だったのが疑問に思い、発泡スチロールの構造を調べてみたところ、発泡スチロールの98%が空気だということが分かりました。

図4 表面温度の変化

4 まとめ

実験から、材質には熱の伝わりやすさに差があり、それにより、氷の溶け方が異なるということや、その材質の中の空気量によっても氷の溶け方が異なるということが分かりました。実験のきっかけとなったお父さんの金属製のコップには、言明してみると2つの金属板に挟まれた真空の空間があり、熱が伝わりにくい構造になっている事を知りました。熱が伝わりやすい金属でも、真空空間により氷がなかなか溶けにくくなるということです。他にも魚などの輸送に発泡スチロールが広く使われるのが、それは熱が伝わりにくく、氷がなかなか溶けないことや、安価で加工しやすいということが主理由なのではないかと思いました。

今後は身の回りの熱の伝わりやすさや、伝わりやすさを利用しているものを調べてみたいと思いました。