熊本県知事賞

アイスケースはフタがないのになぜ冷える？

菊陽町立菊陽中部小学校　5年　一安（いちやす）　晄

1 研究の目的

私は、アイスが好きだ。いつも、コンビニでアイスを買っている。コンビニには、いつもキンキンに冷えたアイスが売ってある。アイスケースの中に手を入れると、ものすごく冷たい。コンビニのアイスケースには、「フタ」がないのに、なぜアイスが溶けないのか知りたいと思った。

2 研究の見通し

(1) おおまかな手順…アイスケースを作って温度がどのように変化するのか調べる。温度を低く保つことができるように工夫する。温度を低いまま保てない時は原因を考え、さらに改良して実験する。

(2) 実験する時のきまり ① アイスケースの中に保冷ざいを入れ、中の温度が10～15℃になってから実験を始める。(冷やし始めてから30分後)
② コンビニのアイスケースの周りは人の行き来があるので、うちわで3分に1回アイスケースに向けて風を送る。エアコンをスイングにする。室温は28℃にする。
③ 3分おきに部屋の温度とアイスケースの中の温度をはかる。(66分間)

(3) 記録の仕方…学校の夏合の時間のプレゼンズくりで、折れ線グラフを知った。また、社会で1年間の気温の変化のグラフを習ったので、折れ線グラフで温度の変化を書いた。

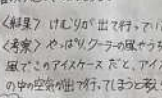
3 研究の方法と結果

(1) 自分が考えたアイスケースで、温度変化を調べた。

実験1 ケースに保冷ざいを入れて、ケース内がずっと冷えているか調べた。

〈結果〉じわじわと温度が上がった。
〈考察〉うちわの風やクーラーの風でアイスケースの中の空気が外に出て行ってしまったと考えられる。→観察1へ

観察1 本当に外に空気が出て行ったのか、線香のけむりで確かめる。



〈方法〉保冷ざいといっしょにけむりを入れ、けむりが冷えてから(30分後)温度をはかった。実験1に同じそう置で調べた。
〈結果〉けむりが出て行っていた。
〈考察〉やはりクーラーの風やうちわの風でこのアイスケースだと、アイスケースの中の空気が出ていってしまうと考えられる。

けむりはうすい見えないけれど、もっとけむりが見えやすいのは見ることができた。

ヒント！

コンビニでも人の出入りで風が流れるのに、なぜアイスケースの温度が上がらないだろうか？

(2) コンビニのアイスケースをよく調べて作り、温度変化を調べた。

観察2 コンビニのアイスケースのつくりをくわしく観察した。

〈方法〉小さくちぎったティッシュを丸い穴とたて長の穴に、それぞれ近づけて、ティッシュがゆれるか調べた。
〈結果〉丸い穴に近づけたティッシュは、アイスケースの中央の方に向けてゆれていた。たて長の穴に近づけたティッシュは、穴にすいこまれそうになった。
〈考察〉丸い穴からたて長の穴に向けてふいている風がアイスケースの『見えないフタ』になっているのではないかと考えた。

実験2-① 観察をもとにアイスケースを作り、温度変化を調べた。(ミニせん風機なし)

〈方法〉実験2-②とくらべるために、ミニせん風機を取り付けたのだけど、電ぱんは入れずに温度をはかった。
〈結果〉どんどん温度が上がっていった。

実験2-② 観察をもとにアイスケースを作り、温度変化を調べた。(ミニせん風機あり)

〈方法〉せん風機をつけて、温度をはかった。
〈結果〉最初の温度は低かったけれど、すぐに18～20℃くらいになりその後はあまり変化がなかった。

〈考察〉・実験2-①と実験2-②の結果を比べると、実験2-②の方が約20℃までとどかず上がらなかったので、ミニせん風機を付ける方がよいとわかった。
・実験2-②は、アイスケースの上に風が流れるようになり、コンビニのアイスケースのように『見えないフタ』ができたとして、アイスケースの中の冷たい空気が出て行かなかったのではないかと考えた。
・うちわの風やクーラーの風があっても実験2-②は温度が上がらなかったので、うちわの風やクーラーの風よりもミニせん風機の風の方が強いことがわかった。だから人の行き来よりも強い風を使うといいことがわかった。

もっとヒントがわいた！ → アイスケースのどのあたりを風は流れているのだろうか？

ねん土に線香を立て、それにうすくちぎったティッシュを取付けたふき流し。

観察3 ミニせん風機の風がどの位置を流れているか、ティッシュで作ったふき流しを使って調べた。

〈方法〉あ、い、うの位置でふき流しの様子を確認した。

あ

〈結果〉
・とても強くふき流しがゆれていた。
・ふき流しは天井まで上がってゆれた。

い

〈結果〉
・たまにふき流しがゆれるくらいだった。
・ふき流しは、少しか上がらなかった。

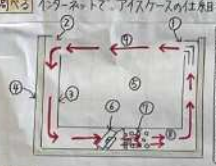
う

〈結果〉
・ふき流しは、まったくゆれなかった。

〈考察〉あの位置に風が流れているので、この部分に『見えないフタ』ができていると考えられる。コンビニのアイスケースのようになったと思う。

(3) よりくわしくコンビニのアイスケースの仕組みを調べて、(2)のアイスケースを改良して温度変化を調べた。

調べる インターネットで、アイスケースの仕組みを調べた。



① 冷気ふき出し口
② 冷気すいこみ口
③ 内箱
④ 外箱
⑤ 冷とう庫内
⑥ 送風機
⑦ 冷ぞうそう置
⑧ 通風路
⑦ エアーカーテン

〈仕組み〉コンビニのアイスケースは、③の内箱と④の外箱の2重こうそうになっていて、⑧の通風路を空気が流れるようになっている。①の冷気ふき出し口から冷気が②の冷気すいこみ口にすいこまれる。すいこまれた冷気は、⑥の送風機を通って、⑦の冷ぞうそう置で、また冷やされて、⑧を通って、①から出る。このように、冷気がずっと回ることで、⑤の冷とう庫内を冷やしていることがわかった。
『見えないフタ』になっている⑦の風の流れを『エアーカーテン』ということがわかった。

〈考察〉
調べたことから、実験2-②を改良して、アイスケースの外側をぐるっと風が回るようにすれば、アイスケース内の温度をもっと低いまま保つことができるのではないかと考えた。

改良1 アイスケースの周りを風が回るようにミニせん風機を2つつけて温度変化を見た。

〈方法〉もう一つのミニせん風機を下向きにつけた。
〈結果〉実験2-②の結果とあまり変わらなかった。
〈考察〉もしかしたら、風はアイスケースの周りを回っていないのではないかと考えた。

観察4 アイスケースの周りを風が回るか、ふき流しを使って調べた。

〈方法〉あ、いの位置でふき流しの様子を確認した。
〈結果〉あもいもふき流しがゆれていたので、風は回っていると確認できた。

〈考察〉
風は回っているけれども、実験2-②と改良1をくらべると、あまり温度が変わらないので、回っている風の温度が高いのではないかと考えられる。

改良2 風の通り道に保冷ざいを置いて、温度変化を調べた。

〈方法〉風の通り道に保冷ざいを置いて、温度変化を調べた。
〈結果〉改良1とくらべると、20℃以下の時間が長かった。
〈考察〉回る風の温度が低くなり、アイスケースの中の温度を低く保てたと考えられる。
〈もっとヒントがわいた！〉→今入れている発ぽうスチロールを使いこなせたらもっといいのでは？

改良3 底に発ぽうスチロールをいれて、温度変化を調べた。

〈方法〉底に発ぽうスチロールをいれて、温度変化を調べた。
〈結果〉約20℃までは温度がゆっくり上がったけれど、それからは改良2よりも温度が高くなった。
〈考察〉約20℃までゆっくり温度が上がったので、発ぽうスチロールが底にあると温まりにくいのだろうと考えた。
・3分から22℃まで温度が上がったのは、底に発ぽうスチロールをいれたせいで、風の通り道がせまくなったからではないかと考えた。

4 研究全体の考察

・ミニせん風機を2つ使って、風の通り道を作ったことで、温度が上がりにくいアイスケースを作ることができた。しかし、十分に冷えているじょうたいを保つことができていない。その原因は、「回る風の温度が高いこと」「風の通り道がせまいこと」「十分に風が回っていないこと」が考えられる。
・今後、さらに改良版を作る時は、より風が回るように、底にプロペラモーターを置いたり、風の通り道の大きさを変えて調べてみようと思う。また、回った風をより冷やすために、冷ぞうそう機の仕組みも調べてみようと思う。また、また改良するところがあると思った。

5 研究のまとめ

自分が好きなことから調べはじめたけれど、何回も条件を変えて調べなければわからないとわかった。1つできたら、次はもっとこうしてみたいとできて、また実験するとどんどんくわしくなったと思った。アイスケースの仕組みはおどろかされるなと感じた。この研究で「エアーカーテン」というものを知った。いろいろな所で使われていることがわかった。エアーカーテンは、見えないからみんな気付かないけれど、アイスを守る強い味方だ!!