

科学の芽

研究のテーマ

息が白いのはなぜ??

題名

冷凍庫のひみつ。

学校名 洛南小学校

班組23番 村上 智純

冷凍庫の中は冬??

まがけ

大津市の市場見学に行くと共に、まがけ冷凍倉庫に行きました。
-25度で家 冷凍庫より冷たいと聞きました。入ってみると最初は大丈夫だったのに、寒くない、体が冷たくてゾリゾリしました。手を温めよう息を吐いてみたのですが、息はあたたかいのに、白くありませんでした。何回息を吐いても白くならない。他の人たちも息が白い人たちはいませんでした。冬は息が白くなるのに、それより寒い冷凍庫で白くならないどころか不思議でした。冷凍庫から出て係の人に聞いてみると「最初は白いけれど、冷凍倉庫の冷たい空気を吸うから、息も冷たくなって白くならないではないかな」と教えてもらいましたが、私の息は温かかったので、冷凍庫で息が白くならない本当の理由を調べてみました。



冬の息が白い理由は?

私の考え

- 冬は寒いから、あたたかい息は白く見えるから、寒いところならどこでも息は白く見える。口から息は白くても鼻息は白くないこともあるから、あたたかい息の方が白く見える。
- 白い息の正体は息が、寒い空気に触れて凍って小氷雪みたいに白く見える。

冬に息が白く見えるしくいを調べてみる

息の正体は??

冬の寒い日に、肺の中で吸った息が温められて37度になり水分を含んだ息が口から出るときに息のなかには水蒸気が、外の冷たい空気につれて急に冷やされて、空気中の塵にかがみず水蒸気が人間の目に見える細かい氷の粒になつた露果白く見える。口の息が白く鼻の息が白くならないときがあるのは吐く息の温度も含まれている水蒸気の量が関係している、口の息の方があたたかく湿っている。同じ現象として、雲や湯気や結露がある。

また、空気中にたくさん水蒸気があると息が白く見えやすい。湿度が高い息と空気中の水蒸気があって早く水になりやすい。反対に湿度が低いと吐いた息にある水蒸気は空気中で蒸発してしまい、水にならないので白く見えにくい。南極では空気の中にちりばほりがないから、息が白くならない。もちろん熱い食べ物でも湯気はあつた。しかし大量のお湯の温度はほんの少し湯気が見えるときがある。南極でもちりばほりがないから車の排気ガスで空気の中にちりばほりがあると息が白くなる。

→ 冷凍庫の中の空気やほりがないから息が白くならないのでは??

南極ではまい寒いときは息も凍りツリツリ音かすことがある。

→ 息が凍っているのではないか?

水の不思議

水は「液体・気体・個体」に変化する。見えるものは液体。氷は個体。気体は目に見えない。

水蒸気は気体、湯気は液体。

水蒸気は気体だから目に見えない。湯気は液体だから。

湯気と白い息は同じ水の液体。

湯気と白い息もまた見えなくなるとには水蒸気になって気体になっている。同じ気体である水蒸気の量が変わる。温度が高いほどたくさん水蒸気の量が少ない。ムムムしているときは湿度が高くて、カラッとしているときは湿度が低い。

→湿度が全くなかったら、寒くて水が液体になれないから息が白くならないのでは???

何度から息は白くなる?

湿度によつて白くなる湿度が変わる

- ・湿度は100%であれば、17度くらい
 - ・湿度70%であれば、13度くらい
- だいたい、10度前後から白く見える

白い息の正体は 水!!!

わがたこと

私の考えていた息が白くなる理由は「あたたかい息のほうが白く見える」以外に、問はずかしくて、白く見える息は、雪ではなく水なのだとかわかりました。湯気も白い息も浮いているのに、気体ではなく水で液体の小さい水滴だとわかってびっくりしました。天気予報で温度と湿度を発表する理由がなんとなくわかりました。雲も息と同じ仕組みでできていることも大げな発見でした。

調べた結果

白い息は凍っているのではなく、吐いた息の水蒸気が冷やされて水になり、白く見える現象。水蒸気が気体から液体の水になっている。

水蒸気が白く見えるには、周りの水蒸気とくっついて白く見えるので、空気の中に水蒸気が気体になってたくさん含まれているほうが白くなりやすい(温度が高いほど)

空気にたくさん含まれているので、白くなりやすい。

・温度が低いほうが空気中のちりやほこりにくついてしめだけ水になってもまた気体にもどるので、寒いとただでなくちりやほこりが必要。

まとめ

息が白くなるには、冷たい空気、水蒸気、湿度、ちりやほこりが必要。

冷凍倉庫の仕組み

倉庫の外にある大きな機械から、冷たい風を送って倉庫全体を冷やしているのが家の冷凍庫とは仕組みがちがう。

近江製氷
株式会社

小西さん
に教えてもら
いました。



実験してみる

もう一度大津市の方に冷凍倉庫に連れてもらう

冷凍庫で息が白くならない理由の仮説

1. 冷凍庫の中に入って冷たい空気を吸うから、おんだん吐く息が冷たいなり周りの温度と同じになり息が白くならないのではなか
2. 湿度が0パーセントなのではないか。
3. 南極のように空気が澄んでいるのではないか。
4. 息が凍ってしまうのではないか

★温度が0パーセントが調べる

★湯気がどう見えるか調べる

★息が白くならない理由が南極と同じ空気がきれいできりやほこりが少ないことが調べる

★息が凍って氷にならないか調べる

実験方法

①温度と湿度を計る

②外のあたたかい空気をたくさん空気をたくさん吸って入った瞬間にはいてみて息の温度と白くならないかよく観察する

③加湿器を使って湯気が出ないか見る

④熱い食べ物でも湯気がでないか様子を観察する

⑤ほこりを立ててそこに息を吹きかけたり、湯気がでないか調べてみる

⑥息が凍って氷にならないか観察する

実験の結果

8月10日午後2時10分に冷凍に入る

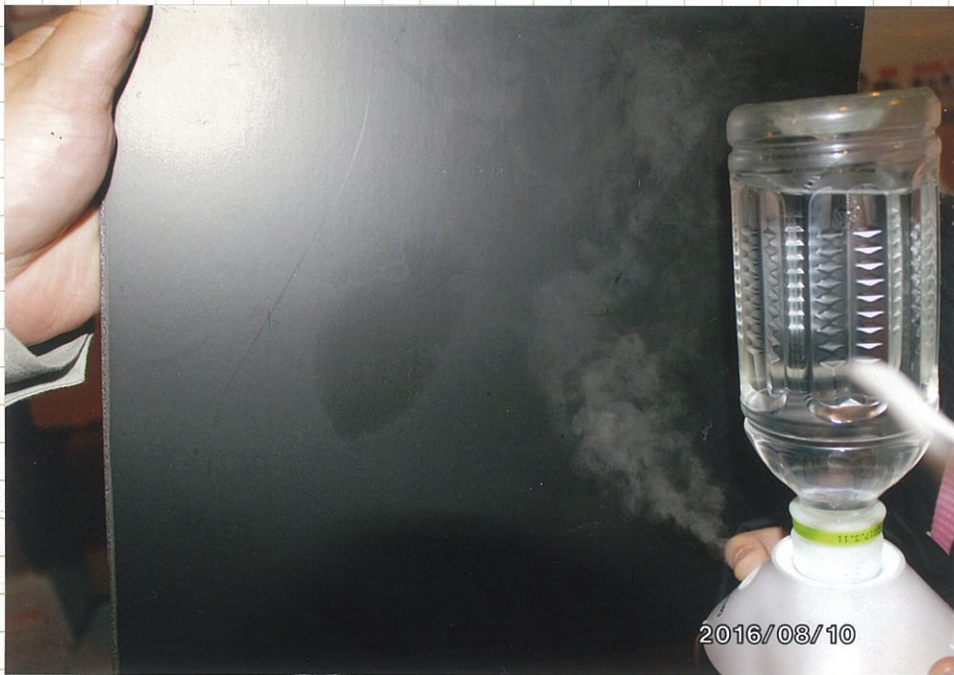
①温度と湿度

外の温度34度 湿度85パーセント 冷凍庫の温度-22度 湿度18パーセント

②息の観察

冷凍倉庫は2重扉になっていて、前の部屋は0度奥の部屋は-22度になっている。前の部屋では息が白くしたが、奥の部屋であたたかい息を何度ロ吐いてもしるくならない。冷凍庫に入った時外の空気が倉庫に入ってドライアイスみたいにモクモク白見えた

③加湿器の湯気は外から0度の冷凍庫、奥の-22度の冷凍庫でもずっと湯気が見えた



加湿器の湯気

- ④ インスタントラーメンの湯気を観察したら、加湿器と同じようにずっと湯気が見えた。



- ⑤ タオルネットをバサバサしてほこりを立ててみたら息も湯気も何も変化がなかった。

- ⑥ 息が凍っているか黒い板い上で何度もはいてみたけど氷の米粉は見えなかったし、音は聞こえなかった。

実験している間5分から10分くらい冷凍庫に入っていると息が白く見えだしました。天井に向かってはく煙のように、真、白ではないけれどもうすら白く見えました。それから冷凍庫から出るまで白く見えました。

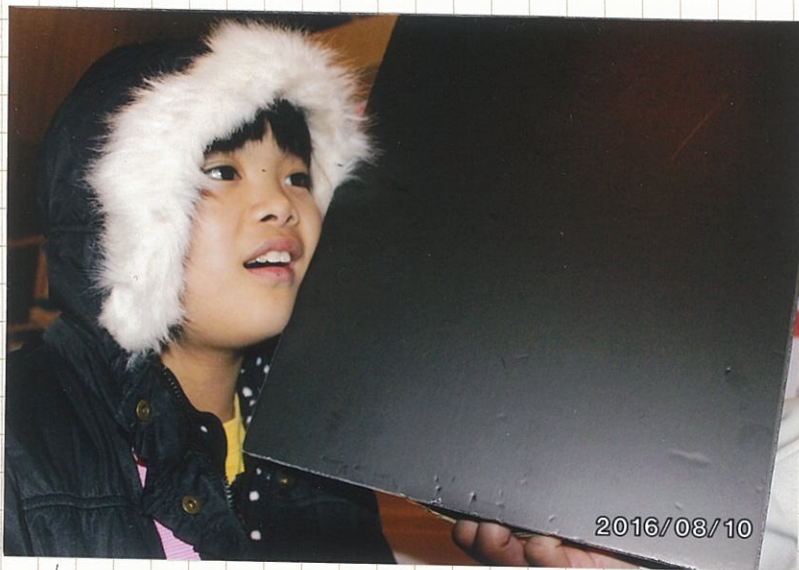
寒くなったので実験道具を全部出して、15分くらいして温度計を見にもう一度入りました。

最初はわからなかったけど大津市の安孫子さんが

「天井にうすらきりようなもやがかかっているよ」

と教えてくれました。

よく見るとうすらきりのようなもやが見えたのですが、ずっとみていたら消えていきました。2回目に入った時も息を吐いても、白くなりませんでした。



→私。写真では見えないうすら白。

不思議

急に息が白く見えたのか???

1回目と2回目のちがい

- ・温度は出入りしているのので2回目の方が高い

- ・湿度は実験の間加湿器やヒスタントレーメンの湯気がでていたため水蒸気が空気中に沢山あつたのではないか??



→安孫子さん 息が白く見える

結果

- 湿度は0パーセントではなかったけどとても低かった
- 冷凍庫は0度では息が白く見えて、-22度では白く見えない。
- 加湿器やインスタントラーメンの湯気は白く見えたから、南極みたいなちりやほこりが無くて空気が干んでいるから見えないわけではない。
- 息が凍っているかわからなかった
- 息が冷たくなると白くならないのではなかった
- -22度でも息が白くなるのがわかった
- 息が白く見えるには、温度だけではなくて、湿度が高いことが重要だとわかった

まとめ

すごく寒い冷凍庫でも息が白くなるのがわかった。実験を繰り返して湿度があがたから急に白く見えただけなのだと思う。

その理由は、外から空気や加湿器やインスタントラーメンの湯気で、冷凍倉庫の空気に目に見えない小さな水蒸気が出ていて、いつもなら吐いた息は水蒸気が氷になってしまうのに、空気中にくっつき水になり、息が白く見えたと考えられる。

追加

息が何度で凍るか本やインターネットで調べてもどうかしてもわからなかった。ので、「一般社団法人日本冷凍倉庫協会」に質問をしました。技術部長の小石川さんよりお返事がありました。

協会は、営業冷蔵倉庫の団体ですので、学術的回答はできませんが、一般論として回答させていただきます。

空気中に保有できる水分の量は、温度によって違い、温度が低いほど少なくなります。1 m³の空気中に含まれる水蒸気量を絶対湿度といいます。(表を添付)

冷蔵倉庫内でも、0度付近の温度では、吐息は白く見えます。

お問い合わせの-25度の冷蔵倉庫内では、同じように吐息に含まれる水分は、周辺空気に保有できませんので水の状態に変化しますが、細かい水滴まで成長する前に、瞬時に微細な氷になってしまいます。

そのため目には見えないものの微粒子(びりゅうし)として空気中を浮遊しているものと思います。

また、ちりやほこりは、ほとんどすべての空間に存在します。冷蔵倉庫内にも、目には見えませんがちりやほこりが浮遊しています。

冷凍倉庫内には、冷却器(ご家庭のエアコンの室内機)があり、そこに付着したちりやほこりは、デフロスト(霜取り)の時に、庫外に排出されある程度は綺麗と言えますが、ゼロではありません。またクリーンルームのレベルに相当するものでもありません。

冷蔵倉庫内に浮遊する微粒子は、作業員・保管管理が出入りする際、外部の空気が流入したり、また、作業員・フォークリフト・商品に付着している微粒子が流入してきますので、少なからず存在します。

と教えてもらいました。

結論

-25度の冷凍庫では湿度が低いときは吐く息は、微細な氷になって目に見えないが、湿度が高いと細かい水滴になり息が白く見える

感想にこれからしたいこと

稟議が解決できてよかった。いろいろな人に教えてもらいわからなかったのが、小石川さんに教えていただいた絶対湿度は見てもよくわからないので、もう少し大きくなって調べたり計算してみたいと思いました。実馬金の時の温度と湿度を計ったのが家用の温度湿度計だったので、その瞬間の温度や湿度がわからなかったのが残念です。もっと正石管に計ったら、湿度が何パーセントから白く見えるわかったのにおもいました。

参考にした本

ガリレオ工房の氷のひみつ

著者 土井美香子・伊知地国夫

参考にしたホームページ

学研イェヌ 科学なぜなぜ110番、ベネッセ教育情報サイト
湯気は気体か液体か？

国立極地研究所 HP 南極 北極 科学館