

「風の実験」の実践

1 はじめに

2年生理科担当の先生が「風の実験」を実践されたので、生徒のワークシートを見せていただき、分析をしました。

2 「風の実験」の実践

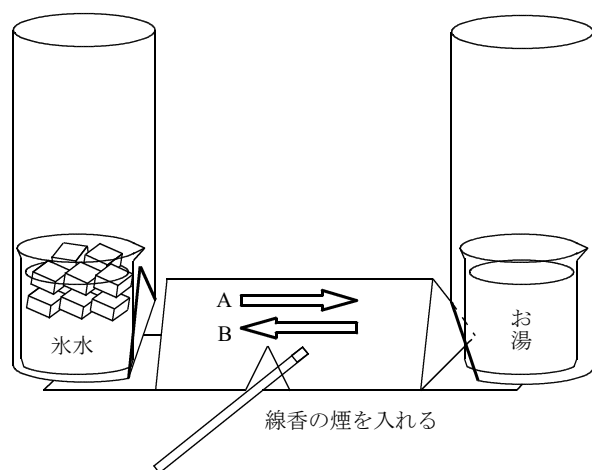
(1) 実施日等

実践年月日 2020年6月12日 4限目 実施学級 2年〇組 32名

(2) ワークシートから

実験 風が吹くしくみを調べよう

課題1 図のような装置を作ります。三角柱の切り込みから火の付いた線香を入れると、線香の煙は、AかBかどちらの向きに流れると思いますか。



【生徒の予想】

A:20人 B:12人

予想の理由 : 指示:「理由が書ける人は空いているところに書きましょう」 記述者3名

A: 上昇気流と下降気流の流れにそって動くから

B: お湯の方が軽いから

B: 温かい空気が上に行って、けむりが下に行くから

【実験結果】 全8班すべての班でAとなった。

課題2 実験結果になった理由を「気圧」という言葉を使い、自分の言葉で説明しよう。

【生徒の考え】

○理解できている ー気圧との関係を意識しているようであるー 6名

- ・風は高気圧から低気圧に向かって吹く。温かいお湯が入ったビーカーの近くは、空気が上に行くので、上昇気流になり低気圧になる。逆に、氷水の入ったビーカーの近くは下降気流になり高気圧になる。そのため、Aの結果となる。
- ・風は高気圧から低気圧に向かって吹く。温かいお湯が入ったビーカーの近くは、空気が上がるので上昇気流となり、低気圧になる。逆に、氷水の入ったビーカー近くは下降気流になり高気圧になる。その

ため、Aのような結果になる。

- 気圧が高い方から低い方へと動いた。温かい方は、上昇気流で空気が少なくなり、低気圧になる。冷たい方は、下降気流で空気が多くなり、高気圧になる。空気が多い方から少ない方へと動くので、気圧が高い方から低い方へと動いた。
- 氷水の方が下に空気がたまっている→高気圧　お湯の方が上に空気がたまっている→低気圧
氷水の方から下に行き、トンネルを通過し、お湯のところで上に上がっていく。
- 氷水 → 下に空気がたまる → 高気圧　お湯 → 上へ上へ空気がたまる → 低気圧
氷水の空気が「下から右」の順に煙を運び、お湯の空気が「左から上」の順に煙を運ぶため、Aになった。
- 氷水の方が下に空気がたまっている→高気圧　お湯の方が上に空気がたまっている→低気圧
低気圧は上昇気流だから、空気が上に上がっていく。高気圧は下降気流だから、空気が下に下がっていく。だから、空気は高気圧から低気圧に動いていく。つまり、Aの方向。

○ 概ね理解できている　－ 気温との関係について記述がない－　10名

- お湯の方が気圧が小さくなり、氷の方は気圧が高くなるから、気圧が低いお湯の方に空気を取り込み、低気圧(高気圧の間違いか?)の氷水は下に流れて、上から空気を取り組むからお湯の筒の方に空気が集まる。(斜体は筆者の記述)
- お湯の筒は気圧が低くなり、氷水の筒は高くなるから。氷水の筒にたくさんある空気が、お湯の筒の空気が足りないところに流れ込み、風となることが分かった。
- 氷水の方が気圧が高くて、下降気流が来ておくへ風が押し込まれたから。
- 温度が高い方が気圧が小さく、空気がそちらへ流れていこうとするから。
- 氷水を下降気流、お湯を上昇気流とし考えると、氷水の下降気流の働きにより、空気が下に下がり、その空気に煙が運ばれ、上昇気流であるお湯に運ばれたから、煙を吸い込んだ。
- 氷水の方が気圧が高くて、下降気流が来て、おくへ風で押し込まれたから。
- 高気圧の氷水が空気の中に送り込み(下降気流)、低気圧のお湯が外に出す(上昇気流)、空気をじゅんかいさせる。
- 温かい空気は気圧が小さく、冷たい空気は大きいので、上昇気流と下降気流ができて、その流れのまま流れていくから。
- 下降気流によって氷水側の管の中の気圧が高くなり、氷水側の管では下降気流によってトンネルの中へ空気が押し出されている状態で、逆に、お湯側で上昇気流によって気圧が低くなり、トンネルの中の空気が管の上から出ていく空気のながれが起こっているから…?
- 下降気流によって氷水の方の気圧が大きくなる。上昇気流によってお湯の方の気圧が小さくなる。氷水の方の空気が多いから、空気の少ないお湯の方に空気が動いた…?

○ 気圧が低いと上昇気流が起きる(気圧が高いと下降気流が起きる)　4名

－ 上昇気流ができるために気圧が低くなるというのではなく、

気圧が低いと上昇気流が起きるという考えからスタートしている－　(下線は筆者による)

- 気圧が高いと下降気流が起きて風が外に行く。気圧が低いと上昇気流が起きて風が内側に吹くから、氷水の方からお湯の方に風が動いた。(お湯側の気圧は低い。氷水側の気圧は高い。)
- 気圧が高いところは下降気流が起きて、風が下に行き外に出る。気圧が低いと上昇気流が起きて、風が上に行く。そして、下降気流の空気は冷たく、上昇気流の空気は温かいので、トンネル内の線香の煙は、氷水のピーカーからお湯のピーカーの方に動く。
- 氷水は高気圧で下降気流で下へ広まって風がお湯の方に行く。気圧が低いと空気が上がる。だから、

お湯の上で上昇気流した。

- ・上昇気流が起こるのは気圧が低い方。下降気流は気圧が高いため煙が押し出され、上昇気流は気圧が低いと煙が上がる。

○間違えている 「高気圧は気温が高く、低気圧は気温が低い。」 3名

- ・お湯は高気圧で空気の動きは上昇気流、氷水は低気圧で空気の動きは下降気流。だから、気圧が高い方は、空気が上に上がることから、実験結果はAとなった。氷水の方から空気が押される。(下降気流)
- ・高気圧は上昇気流になるから煙はお湯の所に行って、低気圧は下降気流になるから、氷水の方に行きずらいので、お湯の方に多く煙が行く。高気圧…気温が高い 低気圧…気温が低い
- ・氷水の方は温度が低い＝気圧が低いので上昇気流で風が上に出て行って煙が氷水の方に行った。

○理解できているのか不明である。(記述が十分でない) 5名

- ・気圧が高い方から低い方に動いたから。空気が多い方から少ない方へ動いたから。
- ・氷水は気圧が高いため、風が下に吹くため下降気流の…。 他3名

○理解できていない 3名

- ・風は高気圧の方に吹く。なぜなら氷水では下降気流が起きていて、お湯では上昇気流が行われているから。
- ・氷水は下降気流、お湯は上昇気流として、氷水から空気は下がっていき、気圧が低くなっていき、お湯へと上がっていく。下降気流が筒の中に入って(トンネルの中で下げられる) 上昇気流が筒の中で上がっていき(トンネルの中で上がっていく) 他1名

○記述なし 1名

(3) 授業後の生徒の様子(担当教員からのコメント)

- この実験を行ったおかげで海陸風の理解が早かった。「甲子園の浜風」の課題も簡単に解いていた。
- 「風は気温の低い方から気温の高い方へ吹く」といった誤った認識に基づく発言やつぶやきはなかった。
- 実験結果を踏まえ、天気図を見ながら、「低気圧のあるところは気温が高い。高気圧のあるところは気温が低い。」といった発言があった。

(4) 考察

- 課題2については、32名中16名が自力で解決できた。5割の正答率である。自分の力で理由も含めて正しく説明できるので、とても良い課題であると言える。
- 更に、この実験のおかげで、「海陸風」や「甲子園の浜風」についての理解が簡単にできたところも成果であると考えられる。
- 本実験は、小学校での学習内容(暖められた空気は上に上がり、冷やされた空気は下に下がるということ)から、Aの向きに風が吹くことが予想することができるので、実験を行う前に、予想とその理由を十分に交流させたかった。その後課題2に取り組ませたかった。
- そもそも天気学習では実験が少ないことから、本実験は貴重である。
- 一方、上昇気流ができるために気圧が低くなるというのではなく、気圧が低いと上昇気流が起きるという考えからスタートしている生徒が4名いた。これは本時に至るまでに、天気図と雲の画像から、「低気圧のあるところは雲がある。雲があるから上昇気流がある。」という学習を終えている。これを踏まえ

て、「低気圧があると上昇気流が起きる」という認識になったのであろう。

- 以前の實踐で、ある生徒が「風は気温の低い方から気温の高い方へ吹く」という誤った認識になってしまったことから、風は気圧の高い方から低い方へと吹くことを定着させるために課題2を設定した。本授業後、生徒から「風は気温の低い方から気温の高い方へ吹く」といった認識に基づく発言やつぶやきはなかったことは良かった。
- 「低気圧のあるところは気温が高い。高気圧のあるところは気温が低い。」といった誤った認識にならないよう、課題の答えに対する解説の時に、補足説明が必要である。例えば、「夏の雷雲のように、地面が暖められて空気が上昇し、その場所の気圧が周りより低くなるということはある。しかし、天気図に見られる低気圧(温帯低気圧)は別の仕組みで発生するので、周りより気温が高いということはない。」

<参考>

「風は気温の低い方から気温の高い方へ吹く」といった誤った認識にならないための説明

海陸風など、比較的狭い範囲で吹く風は、温度差が気圧差の原因となり、その気圧差で風が吹くことがある。一方、天気図に表現されるような広い範囲におよぶ風は気圧差で吹く。(天気図に表現されるような広い範囲におよぶ風は、温度差が気圧差の原因となることはなく、さまざまな要因でできた気圧差で吹く。)

3 おわりに

本実験や本課題が有効であることが分かりました。

気象現象はさまざまな要因で発生することから、一つの実験で理解できる気象現象は限られてしまいます。生徒の誤った認識や疑問を解決するために教師はいろいろ調べることになります。そこに新たな発見があります。このことを今回の実践で改めて実感しました。