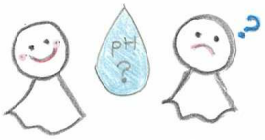
# いま降っているのは酸性雨??

～手作りリトマス試験紙で調べてみよう～

北区立田端小学校
第５学年

## 1. 調べた理由

以前学校で借りた本に酸性雨の事について書かれていたものを読んだ。そこには、酸性雨の水たまりに足を入れると骨になってしまうイラストが描かれていた。今も思い出したらゾッとするけど、そもそも酸性雨とは何なのか、間違って認識していないだろうかと思い調べてみることにした。また、普段降っている雨も酸性雨と呼ばれるものなのか、降る雨の量や地域の異なる所では何か違いがあったりするのか気になったので調べることにした。




## 2. 予想

酸性雨は、大気の汚れを含んだ雨なので雨の量が多いと汚れ具合もうすまると思うので、酸性濃度はうすいと思う。また地域差では、都市部の方が人口の多さなどから大気をより汚していると思うので酸性濃度が濃いと思う。

## 3. 調べ方

①酸性雨について調べる。
②期間を決めて雨を採取する。※お盆期間は富山県で採取する。
③リトマス試験紙を作り、酸性濃度を調べる。

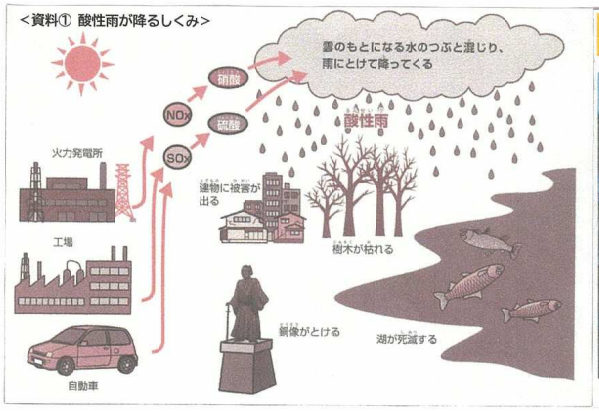
＜参考文献＞
●でんじろう先生のわくわく！自由研究／株式会社 主婦と生活社　2010年発行
●理科が楽しくなる！ランキング！②地球の不思議／株式会社 教育画劇　2006年発行
●マンガでわかる環境問題 みんなでめざそう循環型社会⑥
$CO_2$を減らすために～地球温暖化・酸性雨～／株式会社 学習研究社　2009年発行
●観察と実験でもっとわかる!! 天気のしくみQ＆A／株式会社 学習研究社　2007年発行
●子供の科学☆サイエンスブック　天気の不思議／株式会社 誠文堂新光社　2006年発行
●天気の「なぜ？」にこたえる　気象がわかる絵事典
環境問題の理解に役立つ／PHP研究所　2007年発行
●考えよう！地球環境　身近なことからエコ活動３
大気・水を汚さないために私たちにできること／株式会社 金の星社　2009年発行
●世界と日本の水問題　水と人びとの健康／文研出版　2011年発行
●雨の降り方感じ方～強さの表現～／株式会社 気象サービス
https://www.weather-service.co.jp/weathercolumn/intensityofrain/34897/

## 4. 結果

①酸性雨について

酸性雨とは、硫黄酸化物（$SO_x$）や窒素酸化物（$NO_x$）が大気中に多くとけこんだことにより、酸性となって降る雨や雪、霧のこと。雨や雪はもともと中性ではなく、大気中の二酸化炭素（$CO_2$）や火山ガスを取り込んだ弱い酸性の状態である。（通常の雨の場合 pH5.6）

工場や火力発電所で石油などを燃やしたり、自動車でガソリンを使うと硫黄酸化物（$SO_x$）や窒素酸化物（$NO_x$）などの大気汚染物質が大気中にばらまかれ、それらの物質は大気中で化学反応して硫酸（$H_2SO_4$）や硝酸（$HNO_3$）といった酸性の物質に変わる。これらが雲の中で雨のもとになる水のつぶと混じってとけ雨として降ってくるものが酸性雨（pH5.6より酸性の度合が高いもの）と呼ばれる。（資料①）汚染された大気は風にのって海や国境を越えるため、酸性雨の被害は世界の広い範囲におよぶ。春から夏にかけて中国で発生した汚染物質をふくんだ雲が季節風にのって日本の上空にやってきて酸性雨をふらせる原因になっている。その逆の強い場合もある。酸性雨が降ると生物に被害を与えて生態系をこわす他、貴重な建物や像などにも深刻な影響を与える。（資料②）



＜酸性雨の対策＞（1968年から）

日本では火力発電所や工場などに、脱硫装置や脱硝装置をつけ、$SO_x$や$NO_x$をできるだけ排出させないようにしている。また、自動車からの排出ガスに含まれる汚染物質をおさえるよう法律で定められている。

『大気汚染防止法』

## ②雨の採取について

8月7日(水)から8月27日(火)までの3週間の雨を採取した。(表①)
8月9日(金)から8月17日(土)は、祖父母の家がある富山県で採取した。採取の方法は下記の通り行った。

採取した雨水

〈採取方法〉

1. 玄関前にバケツを常設しておく。
2. 雨が降ったらバケツに貯まった雨水を容器にうつしかえる。
3. バケツをよく洗い乾かした後、玄関前に置く。

表①＜雨の採取の有無＞

| 月日 | 雨の有無 | 雨の降り方 | 採取場所 | 月日 | 雨の有無 | 雨の降り方 | 採取場所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8月7日 | ○ | 激しい雨 | 東京 | 8月18日 | × | | |
| 8月8日 | × | | | 8月19日 | ○(2回) | 朝・小雨<br>夕・激しい雨 | 東京 |
| 8月9日 | × | | | 8月20日 | ○ | 未明だったので不明 | 東京 |
| 8月10日 | × | | | 8月21日 | ○ | 強い雨 | 東京 |
| 8月11日 | × | | | 8月22日 | ○ | 強い雨 | 東京 |
| 8月12日 | × | | | 8月23日 | × | | |
| 8月13日 | ○ | 小雨 | 富山 | 8月24日 | ○ | やや強い雨 | 東京 |
| 8月14日 | × | | | 8月25日 | × | | |
| 8月15日 | ○ | やや強い雨 | 富山 | 8月26日 | × | | |
| 8月16日 | ○ | 強い雨 | 富山 | 8月27日 | ○(2回) | 深夜・激しい雨<br>夕・小雨 | 東京 |
| 8月17日 | × | | | | | | |

採取した時の雨の降り方の表現はインターネットを参考にした。

## ③リトマス試験紙を作り、酸性濃度を調べる

- 参考文献をもとにリトマス試験紙を作った。(ムラサキキャベツがなかったので、ブルーベリーで代用した。)

**リトマス試験紙作成のために用意するもの**

- ブルーベリー
- なべ
- ザル
- 不織布
- バット
- ろ紙
- はさみ
- ピンセット
- スプーン

〈行程〉

ブルーベリーの皮をよくつぶす。

水を加えてしばらく煮る。

こしたブルーベリーの煮汁にろ紙を浸してしみこませる。

手作り!リトマス試験紙

完成

〈手作りリトマス試験紙の検証〉

家の中にあるもので酸性・中性・アルカリ性を調べる。代表的なもので「酢」・「食塩水」・「石けん水」に浸してみる。

左から、酢、食塩水、石けん水

それぞれ浸すと…

酢→鮮やかな赤くなった
食塩水→変わらない
石けん水→暗い青になった

○検証結果

| 酢 | 食塩水 | 石けん水 |
|---|---|---|
| 赤くなる＝酸性 | 変わらない＝中性 | 青くなる＝アルカリ性 |

- 作ったリトマス試験紙に採取した雨水を浸して濃度を調べた。(表②)

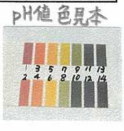
表②＜リトマス試験紙を使用した雨水の実験結果＞

| 月日 | 雨の降り方 | 採取場所 | 実際に使用したリトマス試験紙 | 変化の有無 | pH試験紙による実験 |
|---|---|---|---|---|---|
| 8月7日 | 激しい雨 | 東京 | | あまり変化はない | (推定pH6) |
| 8月13日 | 小雨 | 富山 | | ほんの少し赤味がある | (推定pH6~5の間) |
| 8月15日 | やや強い雨 | 富山 | | 少し赤味がある | (推定pH6) |
| 8月16日 | 強い雨 | 富山 | | ほんの少し赤味がある | (推定pH6~5の間) |
| 8月19日 | 小雨 | 東京 | | あまり変化はない | (推定pH6) |
| 8月19日 | 激しい雨 | 東京 | | ほんの少し赤味がある | (推定pH6~5の間) |
| 8月20日 | 不明 | 東京 | | あまり変化はない | (推定pH6) |
| 8月21日 | 強い雨 | 東京 | | 少し赤味がある | (推定pH6~5の間) |
| 8月22日 | 強い雨 | 東京 | | あまり変化はない | (推定pH6) |
| 8月24日 | やや強い雨 | 東京 | | あまり変化はない | (推定pH6) |
| 8月27日 | 激しい雨 | 東京 | | あまり変化はない | (推定pH6) |
| 8月27日 | 小雨 | 東京 | | 少し赤味がある | (推定pH6~5の間) |

＜追加実験＞

手作りリトマス試験紙では濃度の差までは分からなかったのでpH試験紙を用いて追加実験をした。

pH値色見本



〈実験の様子〉

- 手作りリトマス試験紙

酢の時のように鮮やかな赤色にはならなかったが、少しの色の変化がみえたものもあった。

- pH試験紙

浸した後しばらくは、色の変化があった。色見本を使ったらpH値が分かった。

## 5. 分かったこと

採取した雨水には、酸性雨と呼ばれる雨はなかった。東京と富山の雨では、富山の方が少しだけど、酸性濃度が高いような気がする。雨の量は酸性濃度とはあまり関係はないことが分かった。リトマス紙は、乾くと変化の様子が消えてしまう。

## 6. まとめ

今回の実験で酸性雨がなかったのは、酸性雨の原因となる汚染物質をおさえる対策を取り組んできたからだと思った。でも、少しだけど富山の数値が高かったのは、中国からやってきた雲が原因なのかもしれないと考えると、酸性雨対策は日本を越えて世界の皆で協力して行えば、「酸性雨」という言葉もいつかなくなるのかも知れないと希望がもてた。私も環境に優しい取り組みを心掛けたいと思った。