

わたしたちが

さん せい う ちょう さ

# 酸性雨調査を

おこな

行いました



し やくしよしょくいん で まえこう ぎ おおふなしょうがっこう  
市役所職員による出前講座のようす (大船小学校)

へい せい ねん ど  
平成 24 年度

かま くら し ない しょうちゅうがっこう じ どう せい と そくてい さんせい うじったいちょう さ けつ か  
鎌倉市内の小中学校などの児童・生徒の測定による酸性雨実態調査結果

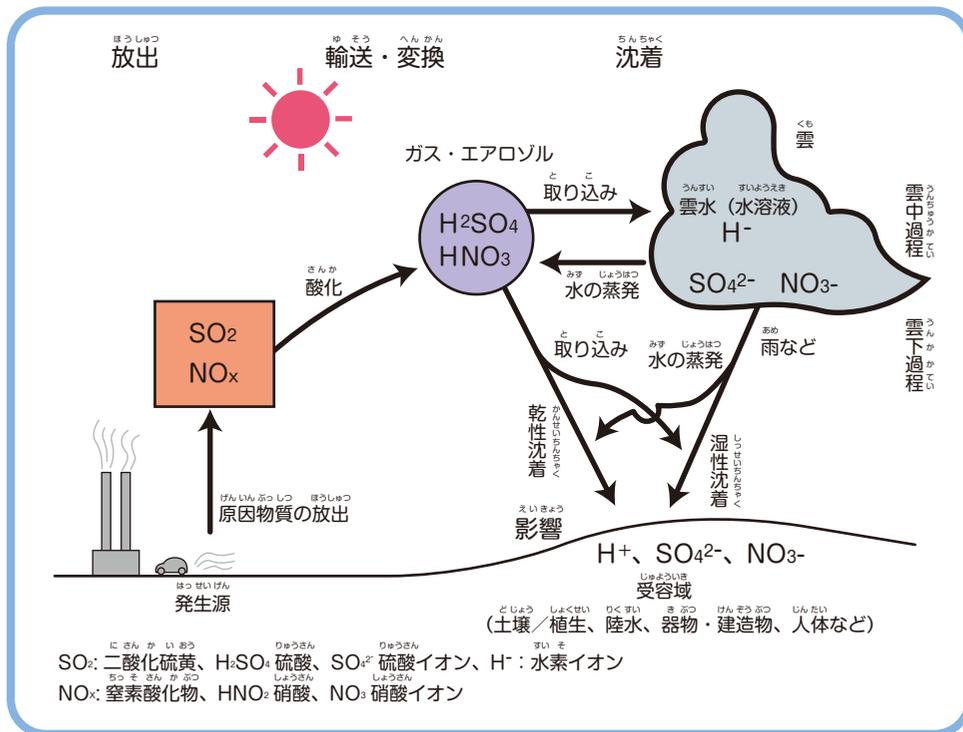
かま くら し  
鎌倉市

# はじめに

地球環境問題には、酸性雨をはじめ、地球温暖化、オゾン層の破壊、熱帯雨林の減少、砂漠化の進行、野生動物の減少などさまざまな問題があります。

そのなかで、私たちは酸性雨の調査を行いました。酸性雨とは、工場や自動車から排出される大気汚染物質が、雲に取り込まれ、その大気汚染物質を含み、酸性が強くなった雨のことをいいます。大気汚染物質には、二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) と窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) があります。

酸性雨の調査は、大気汚染について私たちが身近に実感できる調査のひとつです。鎌倉市から協力の呼びかけがあり、今年も市内の小中学校、専門学校が酸性雨調査を行いました。この調査から、いろいろなことに気づくことができました。



参考：酸性雨のしくみ

(財団法人日本環境衛生センター アジア大気汚染研究センターから)

# 調査方法

降る雨が酸性雨かどうか判定するには、雨水の酸性の強さ、pHを測定することでわかります。

通常、pHの測定には、水質検査機器を使いますが、私たちはパックテストという簡単に測る方法で測定しました。

パックテストには、酸性の強さによって色が変わる薬が入っています。集めた雨水をパックテストのチューブに吸い込み、20秒後の色の変化を比較表と比べてpHを判定します。

今回は、測定を6月1日から7月20日までの測定可能な日に行いました。雨水を集める場所や量、測定日時、測定者などは各学校によって異なります。

# 調査結果

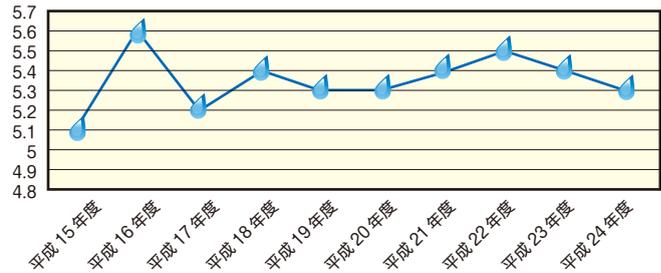
酸性雨とはpHが5.6以下の雨をいいます。pHが小さくなればなるほど、酸性が強いことになります。各学校と市役所の23か所で測定した個別データの61%が酸性雨でした。そのうちもっとも酸性が強かったのは4.6、もっとも中性に近かったのは6.1でした。(測定結果は3、4ページ目の酸性雨マップにまとめました。)

測定結果に差が生じたのは、調査の場所、日時、天候、測定回数などによるものと考えられます。

平成15年度からの鎌倉市内の平均値を見てみると、右図1のようにある程度のばらつきはあるものの、ほぼ横ばいであることがわかります。

今後も鎌倉市では、酸性雨の調査を実施していきます。

図1 酸性雨調査の年平均値の変化



## 平成24年度酸性雨調査参加人数

| 調査地点(小学校) | 参加人数 | 参加主体    |
|-----------|------|---------|
| 第一小学校     | 32   | 理科クラブ   |
| 腰越小学校     | 70   | 5年生     |
| 西鎌倉小学校    | 128  | 4年生     |
| 深沢小学校     | 143  | 6年生     |
| 富士塚小学校    | 47   | 5年1組・2組 |
| 関谷小学校     | 84   | 5年生     |
| 大船小学校     | 7    | 6年生理科係  |
| 清泉小学校     | 30   | 理科クラブ   |
| 鎌倉女子大学初等部 | 82   | 6年生     |
| 小計        | 623  |         |

| 調査地点(中学校等)    | 参加人数 | 参加主体    |
|---------------|------|---------|
| 第一中学校         | 4    | 理科部     |
| 第二中学校         | 17   | 自然科学部   |
| 御成中学校         | 38   | 科学部     |
| 腰越中学校         | 6    | 社会科学研究部 |
| 深沢中学校         | 14   | 科学部     |
| 手広中学校         | 18   | 環境美化委員会 |
| 大船中学校         | 16   | 理科部     |
| 玉縄中学校         | 6    | 理科部実験班  |
| 横浜国立大学付属鎌倉中学校 | 13   | 科学部     |
| 鎌倉女学院中学校      | 10   | 理科部     |
| 北鎌倉女子学園中・高等部  | 3    | 科学部     |
| 清泉女学院中学校      | 20   | 3年生     |
| 鎌倉早見美容芸術専門学校  | 6    | 物理・化学担当 |
| 小計            | 171  |         |

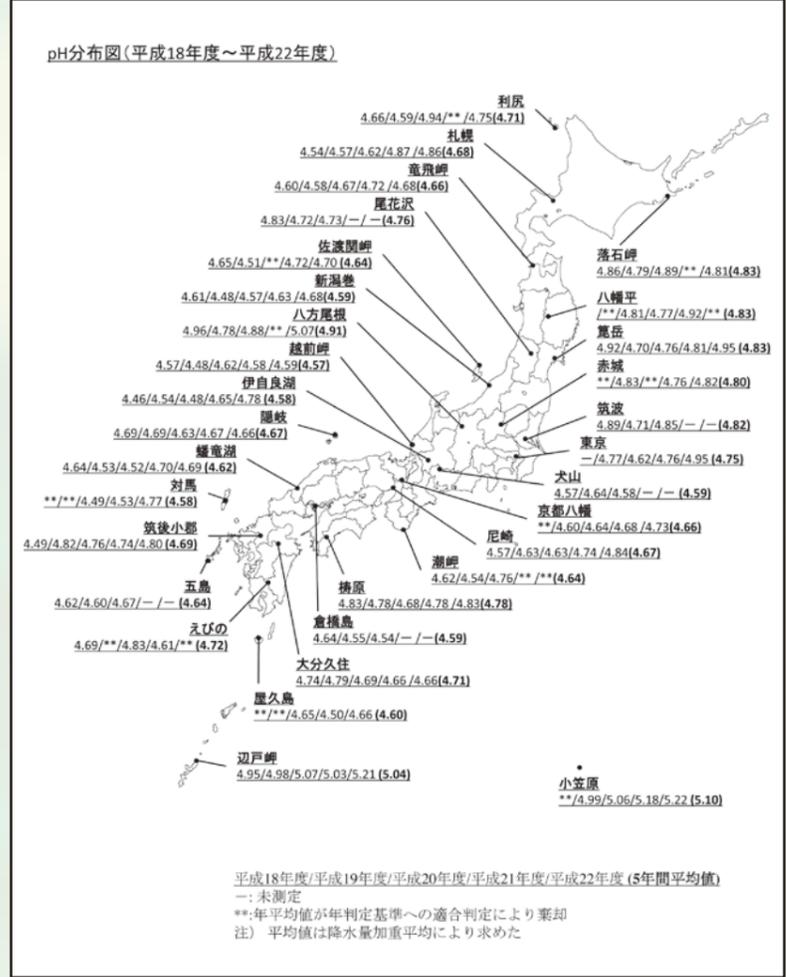
今年度は、合計  
**794名**  
が参加しました！  
みんながんばったね！

平成24年度

# 鎌倉市酸性雨マップ

調査地点 / 平成20年度 / 平成21年度 / 平成22年度 / 平成23年度 / 平成24年度

| pH      | 色  |
|---------|----|
| 4.1~4.2 | 赤  |
| 4.3~4.4 | 赤紫 |
| 4.5~4.6 | 赤  |
| 4.7~4.8 | 赤  |
| 4.9~5.0 | 赤  |
| 5.1~5.2 | 赤  |
| 5.3~5.4 | 黄  |
| 5.5~5.6 | 黄  |
| 5.7~5.8 | 黄  |
| 5.9~6.0 | 青  |
| 6.1~6.2 | 青  |



## 酸性雨についての環境出前講座

平成24年度には、市内小学校4校と中学校2校が、市環境保全課職員による酸性雨の出前講座に参加してくれました。みんな熱心に話を聞いてくれて、ありがとうございました！

**出前講座を受けた学校：**腰越小学校（6月28日）、関谷小学校（7月4日）、西鎌倉小学校（7月11日）、大船小学校（7月18日）、大船中学校（6月22日）、御成中学校（7月4日）



大船小学校



腰越小学校



大船中学校

## 酸性雨調査参加者の感想・気づいたこと

- 予想以上に酸性だったので驚いた。
- 同じ場所で調べているのに結果が違い、意外に思った。  
(鎌倉女子大学初等部)
- 身近で出来ることをしていかなければと思った。  
(西鎌倉小学校)
- 雨の降り始めが酸が強いと思う。たくさん雨が降った時は6.0だった。(第一小学校)
- 少量の酸性雨ならば大きな問題はないが、多量の酸性雨が降るとなれば、かなり深刻な問題になると思う。  
また、「どうすれば酸性雨の被害を減らすことができるのか自分たちの周りで行えることは何か。」ということを考える良い機会でもあった。(玉縄中学校)



御成中学校

## 市内で見られる酸性雨の影響

鎌倉市内では、大仏と親しまれている国宝、高德院の阿弥陀如来坐像や、源氏山公園の源頼朝像に酸性雨の影響と思われるさびが確認されました。また、建物の軒下や橋げたにつららを見つけることができました。これは、コンクリートの割れ目から酸性雨が入り、成分を溶かすことによって現れるものです。



源頼朝像



市内の建物に見られたつらら

## 学校の周りで見つけた酸性雨の影響～参加者からの報告～

- コンクリートの壁が、雨が当たった部分だけ白く変色していた。
- 建物の塗装したところがさびてもろくなっていた。
- 青いあじさいが所々ピンク色になっている部分があった。  
(北鎌倉女子学園)
- 体育館の外にある時計と校庭にある倉庫がさびていた。  
(玉縄中学校)



花びらに斑点があるアサガオ

# 酸性雨について、ちょっと考えてみよう!

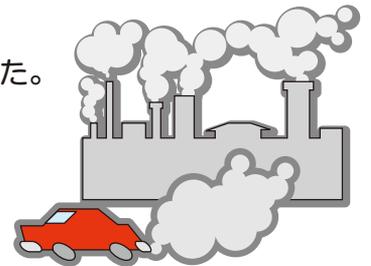
(1) 自分たちで測った雨は、どのくらい酸性が強かったかな?

次の5つを、pHの低い順（酸性の強い順）に並べてみよう。

- ①水道水 ②レモン ③海水 ④日本酒 ⑤自分たちで測った雨  
 pHの低いほう ( . . . ) pHの高いほう

(2) 酸性雨の原因はなんだろう? 次の中からえらんでみよう。(答えはいくつかあるよ)

- ①石けん水がたくさん川に流れ、蒸発してそれが降ってきた。  
 ②工場や自動車から出た排出ガスが空に上がり、雨にまじって降ってきた。  
 ③レモン水のような酸性の水が川に流れ、蒸発してそれが降ってきた。  
 ④山が噴火して酸性の煙がたくさん出て、雨にまじって降ってきた。



( )

(3) 工場や自動車の排出ガスが増えると、どの地球環境問題がひどくなるのかな?

次の中から選んでみよう。(答えはいくつかあるよ)

- ①地球温暖化 ②熱帯雨林の減少 ③オゾン層の破壊 ④野生生物の減少 ⑤酸性雨

( )

(4) 酸性雨が降るとどんな影響があるかな? 3つあげてみよう。

- ① \_\_\_\_\_  
 ② \_\_\_\_\_  
 ③ \_\_\_\_\_

(5) 酸性雨が降らないようにするために自分たちのまわりで何ができるかな?

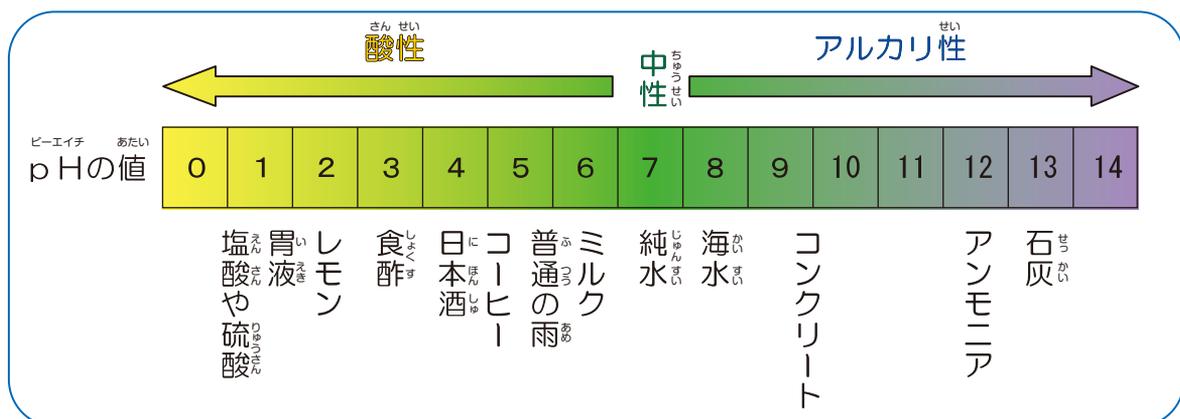
思いつくだけ書いてみよう!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



答えはうらに書いてあるよ! →



# 酸性雨なんでも質問箱



どうして酸性雨は降るのですか？

A 石油や石炭を燃やすときに発生する大気汚染物質（二酸化硫黄や窒素酸化物など）が変化して硫酸や硝酸になり、雨に溶けこんで酸性雨になると言われています。主な発生源は自動車や火力発電所、工場などです。また、火山から硫黄化合物が放出されることも多くあります。



午前中に測定したときよりも、夕方に測定したときのほうが酸性が強くなるように思いますが、なぜですか？

A 日中に発生した空気の汚れ（自動車排出ガスなど）によって、夕方のほうが酸性が強くなったと考えられます。また、雨の降り方によっても測定値が変わることがあります。



使用したパックテストを放置すると色が変わってしまうのはなぜですか？

A 使用したパックテストを放置すると、空気が入りこむなどして酸性の強さが変化してしまいます。測定するときは、反応時間を20秒とし、そのときの色と比較表とあわせてみましょう。



自動車の多く通る道の近くで採取したからか、酸性が強い気がしました。

A 自動車排出ガスに含まれる窒素酸化物などで酸性が強くなるので、その影響があるのかもしれませんが。



降り始めの雨のほうが、しばらく降った後の雨より酸性が強かったようですが、なぜですか？

A 雨は大気中の浮遊物などを洗うようにして降ってきます。特に晴天が長く続いた後の降り始めの雨は汚れがひどいと言われています。汚染物質を多く含んでいるため、酸性が強くなると考えられます。

## 酸性雨について、ちょっと考えてみよう！（6ページ目）の答え

- (1) pHの低いほう（②・④・⑤・①・③） pHの高いほう (2) (②、④) (3) (①、⑤)
- (4) 針葉樹などの木が枯れる、湖の魚が生きられなくなる、銅像がさびる など
- (5) 電気をつけっぱなしにしない、冷暖房をかけすぎない、物を大切に長く使う  
買い物にエコバッグを使う、自転車や歩きで移動する …などたくさんあります！

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| ねん<br>年   | くみ<br>組 | ばん<br>番 |
| なまえ<br>名前 |         |         |

発行：鎌倉市環境部環境保全課

〒248-8686 鎌倉市御成町18-10  
TEL: 0467-61-3443  
FAX: 0467-23-8700

市の環境保全課のホームページでも酸性雨のことがのっているよ。チェックしてみよう！

<http://www.city.kamakura.kanagawa.jp/kan-hozen/acidrain.html>