

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 ざ しょうがっこう
市役所職員による出前講座のようす (小学校)

へい せい ねん ど
平成 28 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 じったいちよう 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

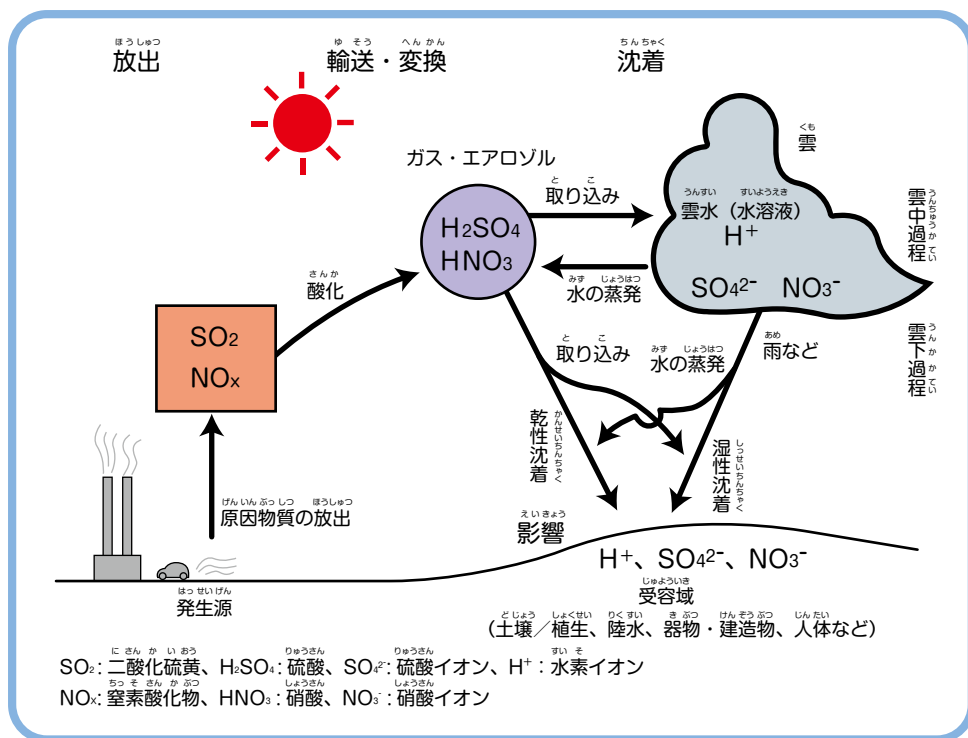
かま くら し
鎌倉市

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 (SO₂) と窒素酸化物 (NO_x) 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

(一般財団法人 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色表と比べてpHを判定します。

今回は、測定を6月7日から9月30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、酸性が強くなります。

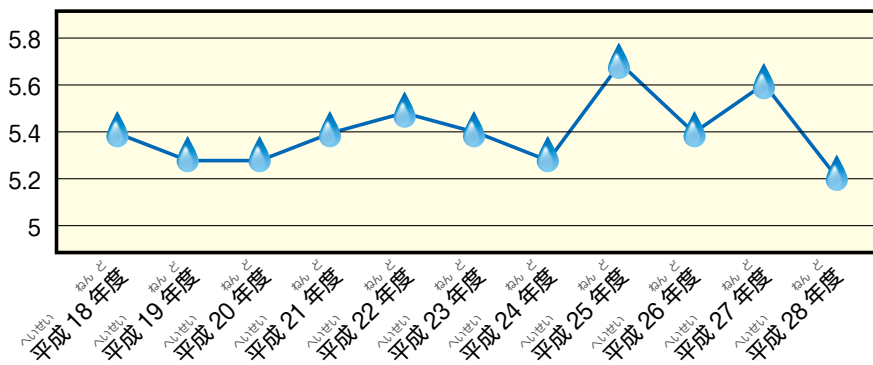
各学校と市役所の15か所で測定した個別データの80%が酸性雨でした。そのうちもっとも酸性が強かった地点は4.2、もっとも中性に近かったのは6.2でした。(測定結果は3、4ページ目の酸性雨マップにまとめました。)

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18年度からの鎌倉市内の平均値を見てみると、下の図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28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
1 西鎌倉小学校	115	4年生
2 深沢小学校	25	4年生
3 富士塚小学校	5	6年生理科係
4 清泉小学校	107	6年生
5 鎌倉女子大学初等部	90	6年生
小計	342	

調査地点(中学校等)	参加人数	参加主体
6 第二中学校	1	自然科学部
7 深沢中学校	19	科学部
8 手広中学校	6	環境美化委員会1年生
9 玉縄中学校	7	理科部
10 横浜国立大学付属鎌倉中学校	22	科学部
11 栄光学園中学・高等学校	5	物理部環境化学班
12 鎌倉女学院中学校	12	理科部
13 北鎌倉女子学園	4	科学部
14 鎌倉早見美容芸術専門学校	1	物理・化学担当
小計	77	

今年度は、
合計 **419名** が
参加しました！
みんながんばったね！

へい せい ねん ど
平成28年度

鎌倉市 酸性雨 マップ

ピーエイチ pH	いろ 色
4.1~4.2	淡ピンク
4.3~4.4	ピンク
4.5~4.6	濃いピンク
4.7~4.8	赤
4.9~5.0	オレンジ
5.1~5.2	黄色
5.3~5.4	黄緑
5.5~5.6	緑
5.7~5.8	濃緑
5.9~6.0	青
6.1~6.2	濃青



酸性雨 出前講座

平成28年度には、市内小学校1校と中学校1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

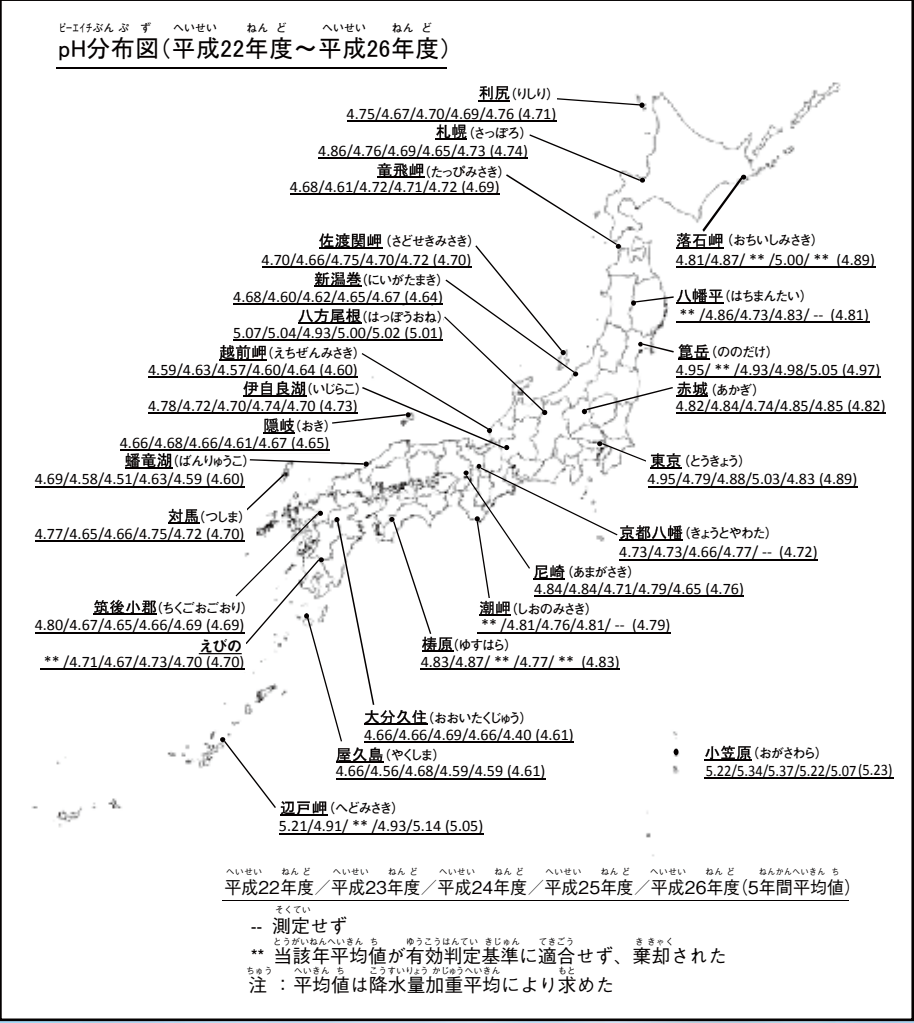
富士塚小学校 (7月15日)、第二中学校 (7月1日)



富士塚小学校

かま くら し つい けん
鎌倉市平均
 ピーエイチ
pH
5.2

さんこう にほん こうすいちゆう ピーエイチ へいせい ねんど へいせい ねんど
参考：日本の降水中 pH (平成22年度から平成26年度)
 かんきょうしやう さんせい うたいさくちゆう さ けつ か
環境省 酸性雨対策調査結果より



ちようさ ちてん へいせい ねんど へいせい ねんど へいせい ねんど へいせい ねんど へいせい ねんど
調査地点 / 平成24年度 / 平成25年度 / 平成26年度 / 平成27年度 / 平成28年度

みそくてい
 - : 未測定

かまくら し かんきやうぶかんきやうほせん か そくてい
 * : 鎌倉市環境部環境保全課測定



まゐら しょうがっこう
交①



ふじがきしょうがっこう
富士塚小学校②



だいに ちゆうがっこう
第二中学校

酸性雨調査参加者の感想・気づいたこと

気づいたことや感じたこと

- ◎雨水をとりに行ったり、酸性雨調査は思ったより大変だった。(富士塚小学校)
- ◎色の変化が楽しかった。(深沢小学校)
- ◎私たちは、自ら酸性雨をつくり出し、森林を破壊している。今回の調査では鎌倉市に降る雨は酸性雨であると言える。過去の手広中学校の結果と比べると、徐々に濃度は高くなっている。酸性雨による影響は、私たちの健康にもおよぶ。今すぐにでもできる対策はたくさんある。例えば、冷房や暖房、部屋の電気などは必要最低限にし、ごみの分別を心がけることも、対策につながるので、常に心がけたいと思う。(手広中学校)
- ◎いつも降っている雨が結構酸性だったので、おどろいた。この酸性雨が植物や森林、金属、コンクリート、石・・・などの影響があるとは、初めて知りました。(手広中学校)
- ◎自分達がただの雨だと思っていたのがほとんど酸性雨だった。(玉縄中学校)
- ◎雨の降り始めの時は酸性が強く、その後だんだん弱くなる。はかる雨の量が少ないと反応を見るのが難しかった。(北鎌倉女子学園)

学校のまわりでの酸性雨の影響

- ◎倉庫内で長年に渡り雨もりをしていたと思われる所にコンクリートのつららができていた。
- ◎学校のかべがさびていた。大船のかんのん様の一部に白い筋ができていた。(玉縄中学校)
- ◎源氏山公園の源頼朝像の銅がとがかれている。(10年くらい前とかなり違っている)(北鎌倉女子学園)



コンクリートのつらら (市内小学校)

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コンクリートのつららを見つけたことができました。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コンクリートのつらら



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 _____

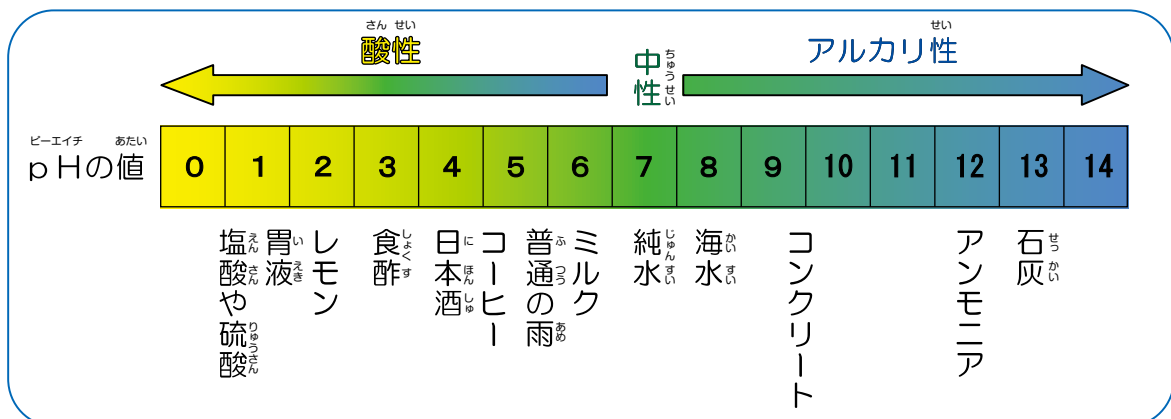


(5) 酸性雨が降らないようにするために自分たちのまわりで何ができるかな?

思いっ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、そのときの色で比色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 年	くみ 組	ばん 番
なまえ 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