

へい せい ねん ど
平成29年度

かま くら し ない しょう ちゅう がっ こう し どう せい と そく てい
鎌倉市内の小・中学校などの児童・生徒の測定による
さん せい う しつ たい ちよう さ けつ か
酸性雨実態調査結果

わたしたちが

さん せい う ちよう さ
酸性雨調査を

おこな
行いました



さんせいうちょうさ
酸性雨調査のようす

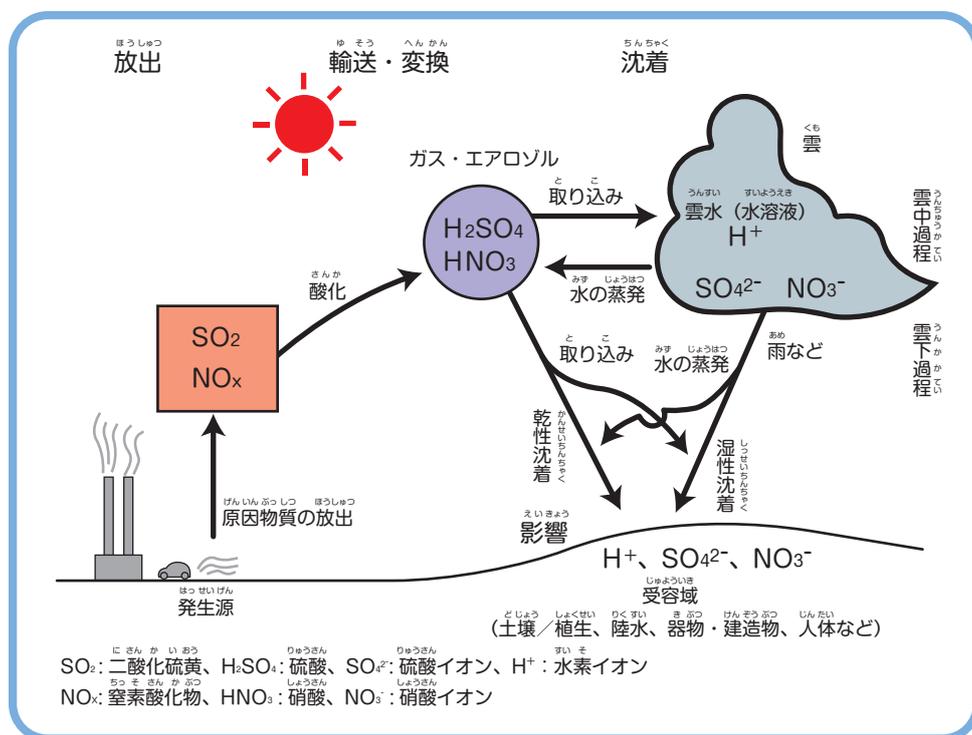
かま くら し
鎌倉市

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、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を行い、今年も市内の小・中学校、専門学校の皆さんにご参加いただきました。



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、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1日から9月29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

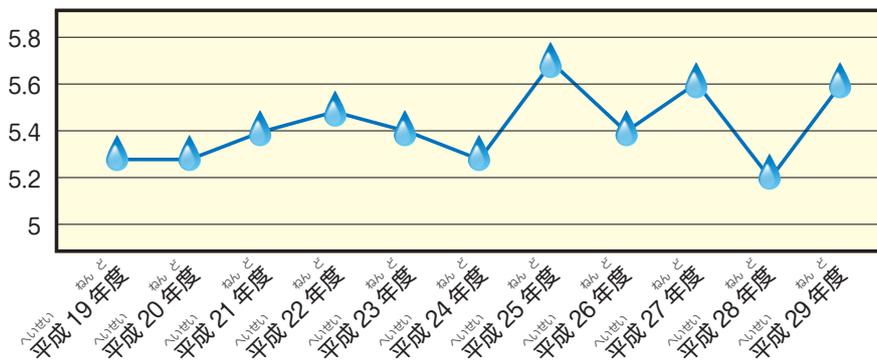
酸性雨とはpHが5.6以下の雨をいいます。pHが小さくなればなるほど、酸性が強いこととなります。

各学校と市役所の16か所で測定した個別データの50%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4.7、もっとも中性に近かった地点は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19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5.2~5.7の間で推移していました。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29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 市立深沢小学校	153	4年生
2 市立富士塚小学校	4	4年生
3 横浜国立大学付属鎌倉小学校	45	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	77	6年生
小計	386	

調査地点(中学校等)	参加人数	参加主体
6 市立第二中学校	24	自然科学部
7 市立深沢中学校	21	科学部
8 市立大船中学校	6	理科部
9 市立玉縄中学校	3	理科部1年生
10 横浜国立大学付属鎌倉中学校	38	科学部
11 栄光学園中学校	4	物理研究部
12 鎌倉女学院中学校	12	理科部
13 北鎌倉女子学園	9	科学部
14 鎌倉女子大学中等部	6	科学部
15 鎌倉早見美容芸術専門学校	1	物理・化学担当
小計	124	

今年度は、
合計 **510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29年度

鎌倉市 酸性雨 マップ

ピーエイチ pH	いろ 色
4.1~4.2	●
4.3~4.4	●
4.5~4.6	●
4.7~4.8	●
4.9~5.0	●
5.1~5.2	●
5.3~5.4	●
5.5~5.6	●
5.7~5.8	●
5.9~6.0	●
6.1~6.2	●



酸性雨 出前講座

平成29年度には、市内小学校3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。みんな熱心に話を聴いてくれて、ありがとうございました！

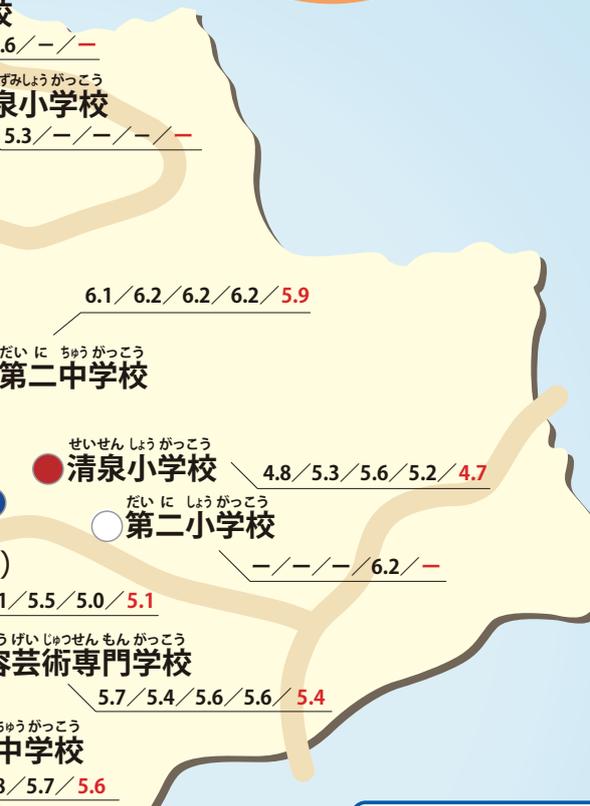
出前講座を受けた学校

横浜国立大学教育学部附属鎌倉中学校 (6月16日)、市立第二中学校 (6月30日)、市立深沢小学校 (7月13日)、市立富士塚小学校 (7月14日)、横浜国立大学教育学部附属鎌倉小学校 (9月11日)

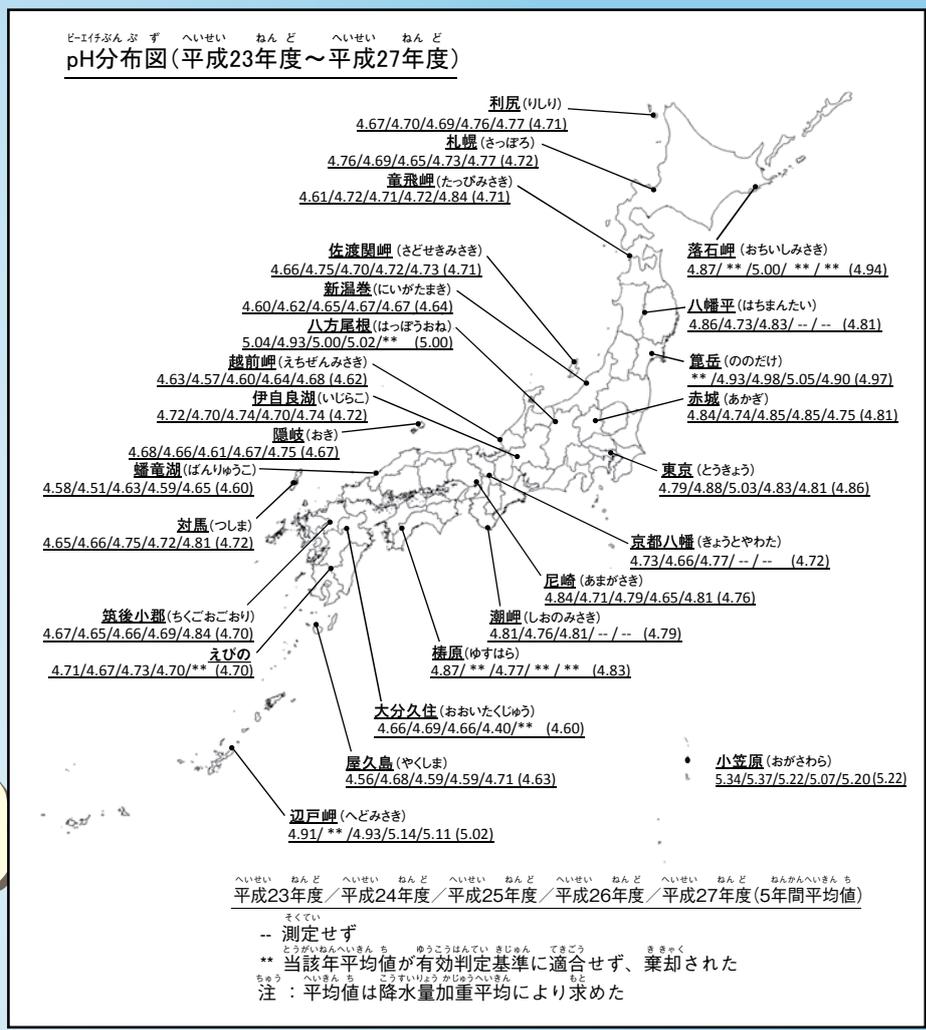


かま くら し つい けん
鎌倉市平均
 ピーエイチ

pH
5.6



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23年度から平成27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



ちやうさ 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25年度 / 平成26年度 / 平成27年度 / 平成28年度 / 平成29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



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

- ◎雨水をパックテストのチューブに吸い込むことや色が変化することがおもしろかった。
(市立富士塚小学校)
- ◎酸性雨の身近な問題を知ることができてとてもいい時間になった。とくに pH の値を調べる実験は初めての事だったので、とても楽しかった。(附属鎌倉小学校)
- ◎酸性雨がふえると歴史ある銅像がどんどんとけてしまうから、できるだけ車を使わないようにしようと思った。しかも車を使いすぎると地球おんだん化につながるから、さらにその気持ちが高まった。
(附属鎌倉小学校)
- ◎結構簡単に調べられるんだと思った。数字が思った以上に酸性だったのでおどろいた。色の違いだけで酸性の違いがわかるのがすごかった。(市立玉縄中学校)
- ◎学校の3ヶ所で同時に測定を行っているが、差は見られなかった。(栄光学園中学校)
- ◎雨が久しぶりに降ったときに調査すると酸性が強く、雨が数日間連続で降った後には酸性が弱かった。時々いきなり酸性の値が高くなる時があり、どうしてか気になった。採取してから測定まで時間があくと pH が小さくなるような気がした。(北鎌倉女子学園)

学校のまわりでの酸性雨の影響

- ◎学校の銅像が溶け、白い筋ができていた。アジサイの花びらにはん点ができていた。屋根が酸性雨で溶けてつらのようなものができていて、天井の一部が溶けてはがれていた。
(附属鎌倉中学校)
- ◎正門花壇のインパチェンスの花びらの色の変化。
(鎌倉女子大学中中部)



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

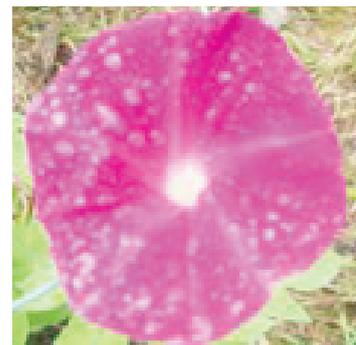
鎌倉市内では、大仏と親しまれている国宝、高德院の阿弥陀如来坐像や、源氏山公園の源頼朝像に酸性雨の影響と思われるさびが確認されました。また、建物の軒下や橋げたにコンクリートのつららを見つけたことができました。これは、コンクリートの割れ目から酸性雨が入り、成分を溶かすことによつて現れるものです。



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 _____

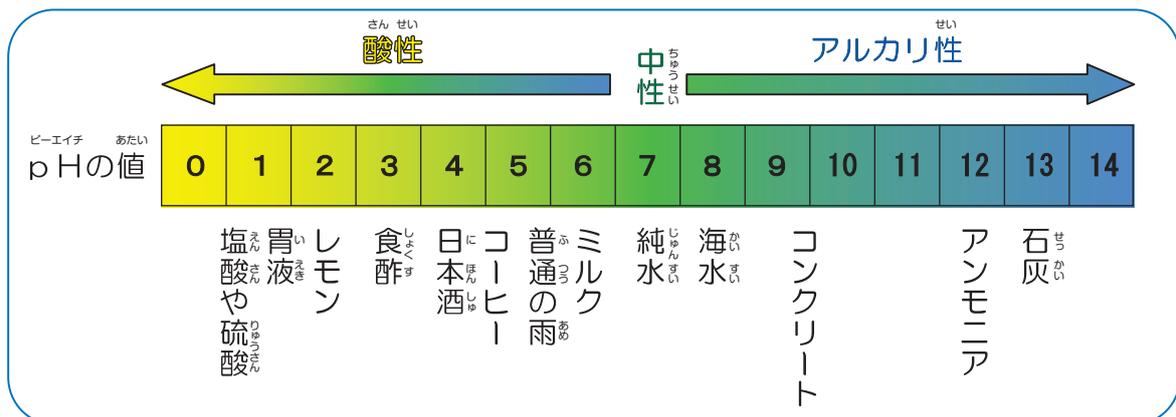


(5) 酸性雨が降らないようにするために自分たちのまわりで何ができるかな?

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

Q 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。

Q 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。

Q 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。

Q 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。

Q 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: 0467-61-3420
FAX: 0467-23-8700