

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



へいせい ねん ど
平成27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 さんせいいうじたいちょうさ けっか
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

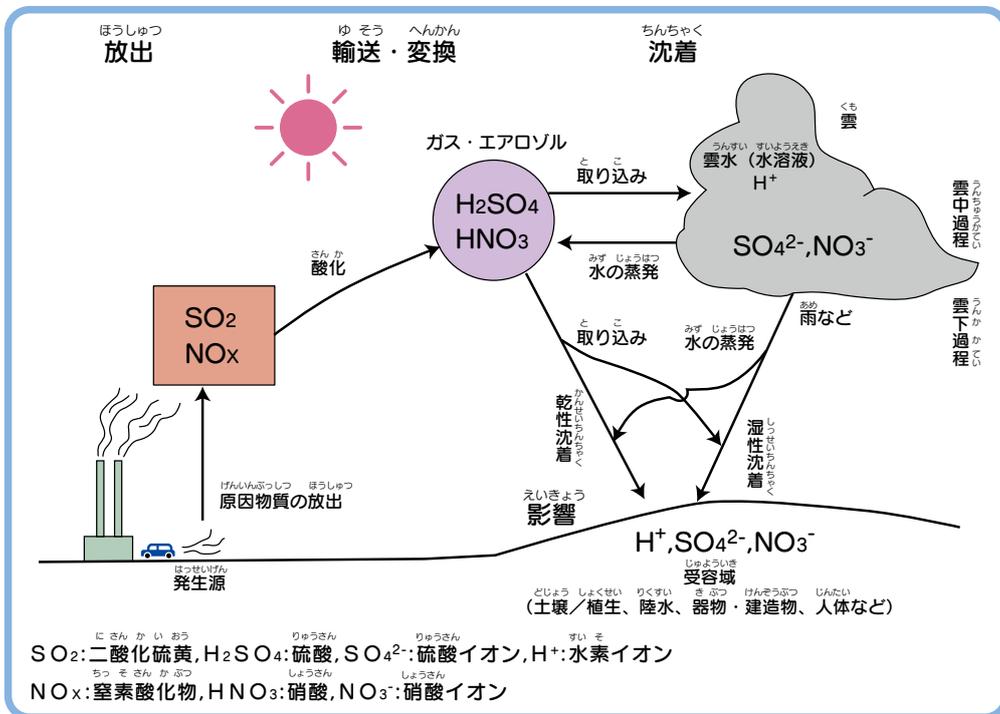


はじめに

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、雲に取りこまれ、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（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れ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9月25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

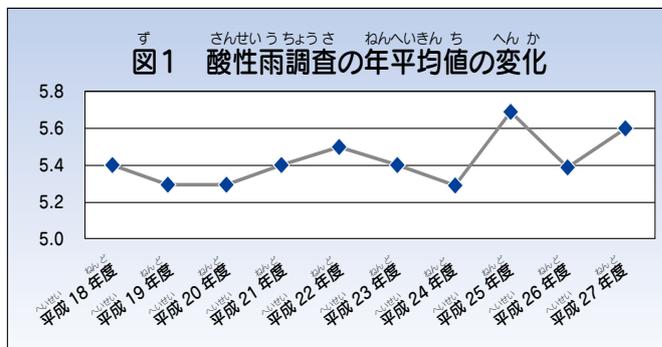
酸性雨とはpHが5.6以下の雨をいいます。pHが小さくなればなるほど、酸性が強いこととなります。

各学校と市役所の16か所で測定した個別データの69%が酸性雨でした。そのうちもっとも酸性が強かったのは4.9、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、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。



平成27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	調査地点(中学校等)	参加人数	参加主体
ふかさわしょうがっこう 深沢小学校	133	ねんせい 4年生	だいに ちゅうがっこう 第二中学校	3	し ぜん か が く ぶ 自然科学部
おおふなしょうがっこう 大船小学校	6	ねんせいり か がかり 6年生理科係	こしこえちゅうがっこう 腰越中学校	5	しゃかい か けんきゅうぶ 社会科学研究部
よこはまこくりつだいがくふぞくかまくらしょうがっこう 横浜国立大学附属鎌倉小学校	39	ねん くみ 6年3組	ふかさわちゅうがっこう 深沢中学校	22	か が く ぶ 科学部
せいせんしょうがっこう 清泉小学校	30	り か 理科クラブ	たまなわちゅうがっこう 玉縄中学校	10	り か ぶ 理科部
かまくらじょ し だいがくしょとう ぶ 鎌倉女子大学初等部	89	ねんせい 6年生	いわせ ちゅうがっこう 岩瀬中学校	19	し ぜん か が く ぶ 自然科学部
しょう けい 小 計	297		よこはまこくりつだいがくふぞくかまくらちゅうがっこう 横浜国立大学附属鎌倉中学校	40	か が く ぶ 科学部
			えいこうがくえんちゅうがく・こうとうがっこう 栄光学園中学・高等学校	7	ぶつりけんきゅうぶかんきょうかがくはん 物理研究部環境化学班
			かまくらじょがくえんちゅうがっこう 鎌倉女学院中学校	13	り か ぶ 理科部
			きたかまくら じょ し がくえん 北鎌倉女子学園	3	か が く ぶ 科学部
			かまくらはやみ ひょうけいじゆつせんもんがっこう 鎌倉早見美容芸術専門学校	1	じ む きょく 事務局
			しょう けい 小 計	123	

今年度は、合計
420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27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	●
未測定	○



酸性雨 出前講座

平成27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。みんな熱心にはなして話を聞いてくれて、ありがとうございました！

出前講座を受けた学校：大船小学校（7月15日）、第二中学校（7月13日）



おおふなしょうがっこう
大船小学校

鎌倉市平均 pH 5.6

■ 調査地点 / 平成23年度 / 平成24年度 / 平成25年度 / 平成26年度 / 平成27年度
 ■ - : 未測定
 * : 鎌倉市環境部環境保全課測定

参考: 日本の降水中pH(平成22年度から平成26年度)
 環境省 酸性雨対策調査結果より



第二中学校①



第二中学校②



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

◎自分たちで酸性雨を調査できるのがすごいと思った。(横浜国大附属鎌倉小学校)

◎調査は大変なときもありましたが、楽しかった。(大船小学校)

◎酸性雨の問題が身近なことなんだと思った。(深沢小学校)

◎日によって酸性かどうか変わることが分かった。(深沢小学校)

◎畑に石灰を入れるのは酸性雨のせいでもあるのか。(岩瀬中学校)

◎毎回毎回pHの数値が変わっていて、安定しないのが意外でした。

pHが5.0～7.0ぐらいで若干低めの数値が多いような気がしま

した。酸性雨の基準がpH5.6以下で、中性である7.0より低

めであるのに驚きました。少しでも酸性であれば酸性雨という

わけではないのですね。(北鎌倉女子学園)

◎コンクリートに白い線が入っているのは、コンクリートが溶けて

いるのではないかと思います。(北鎌倉女子学園)

◎ちょっと酸性雨だとわかった。酸性雨は全然降っていないと思ったが、少し降っていたのでびっくりした。

日によってpHが大きく変わることが分かった。雨の日はちゃんと傘をさした方がいいと思った。(玉縄

中学校)

◎日によって測定値が変化することがわかった。(栄光学園中学校・高等学校)

◎何が原因で変化するのか知りたい。(栄光学園中学校・高等学校)



参考写真例：ドイツ、カッツェンコップ

山頂の酸性雨による森林被害

(地球環境キーワード辞典)



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、高徳院の阿彌陀如来坐像や、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？ 次の中から選んでみよう。（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

()



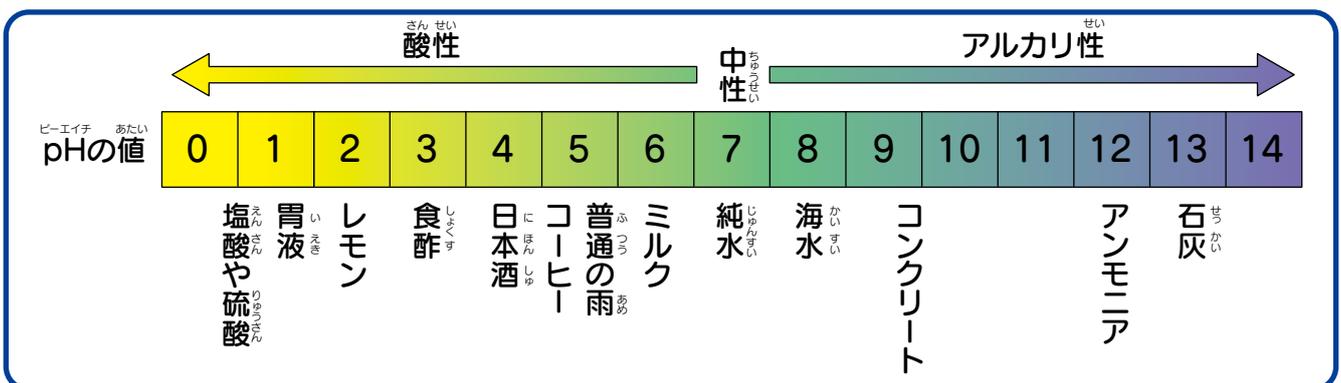
- (4) 酸性雨が降るとどんな影響があるかな？ 3つあげてみよう。

- 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！→





酸性雨何でも質問箱

? 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、そのときの色で比較表と合わせてみましょう。

? 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

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>