

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



しやくしよしやくいん でまゑこうざ だい にちゅうがっこう  
市役所職員による出前講座のようす (第二中学校)

へいせい ねんど  
平成26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

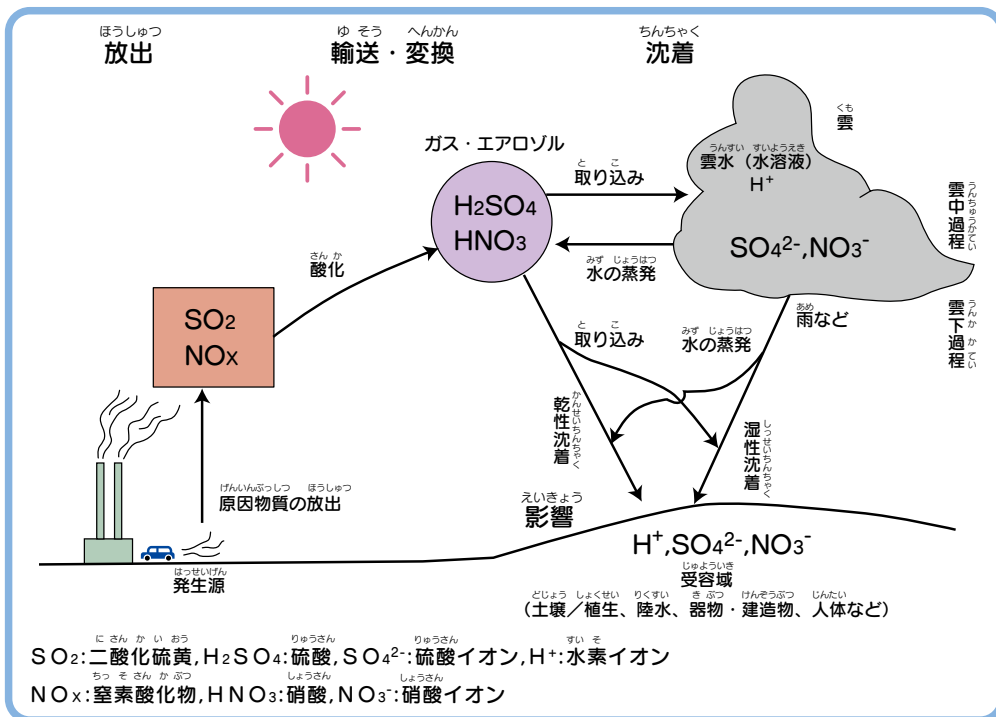


# はじめに

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（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2日から9月26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

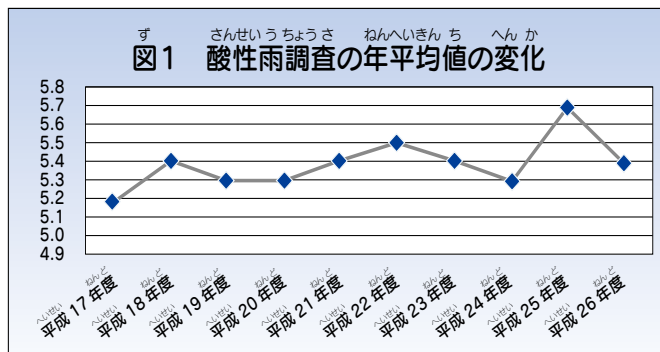
酸性雨とはpHが5.6以下の雨をいいます。pHが小さくなればなるほど、酸性が強いこととなります。

各学校と市役所の19か所で測定した個別データの74%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6.2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17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26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
第一小学校	132	4年生	第一中学校	5	理科部
腰越小学校	71	5年生	第二中学校	15	自然科学部
富士塚小学校	39	5年生	御成中学校	12	科学部
大船小学校	12	6年理科係	腰越中学校	4	社会科学研究部
清泉小学校	30	理科クラブ	深沢中学校	17	科学部
鎌倉女子大学初等部	88	6年生	手広中学校	18	環境美化委員会
小計	372		玉縄中学校	2	理科部実験班
			栄光学園中学・高等学校	2	物理研究部環境化学班
			横浜国立大学附属鎌倉中学校	17	科学部
			鎌倉女学院中学校	12	理科部
			北鎌倉女子学園	2	科学部
			鎌倉早見美容芸術専門学校	1	物理・化学担当
			小計	107	

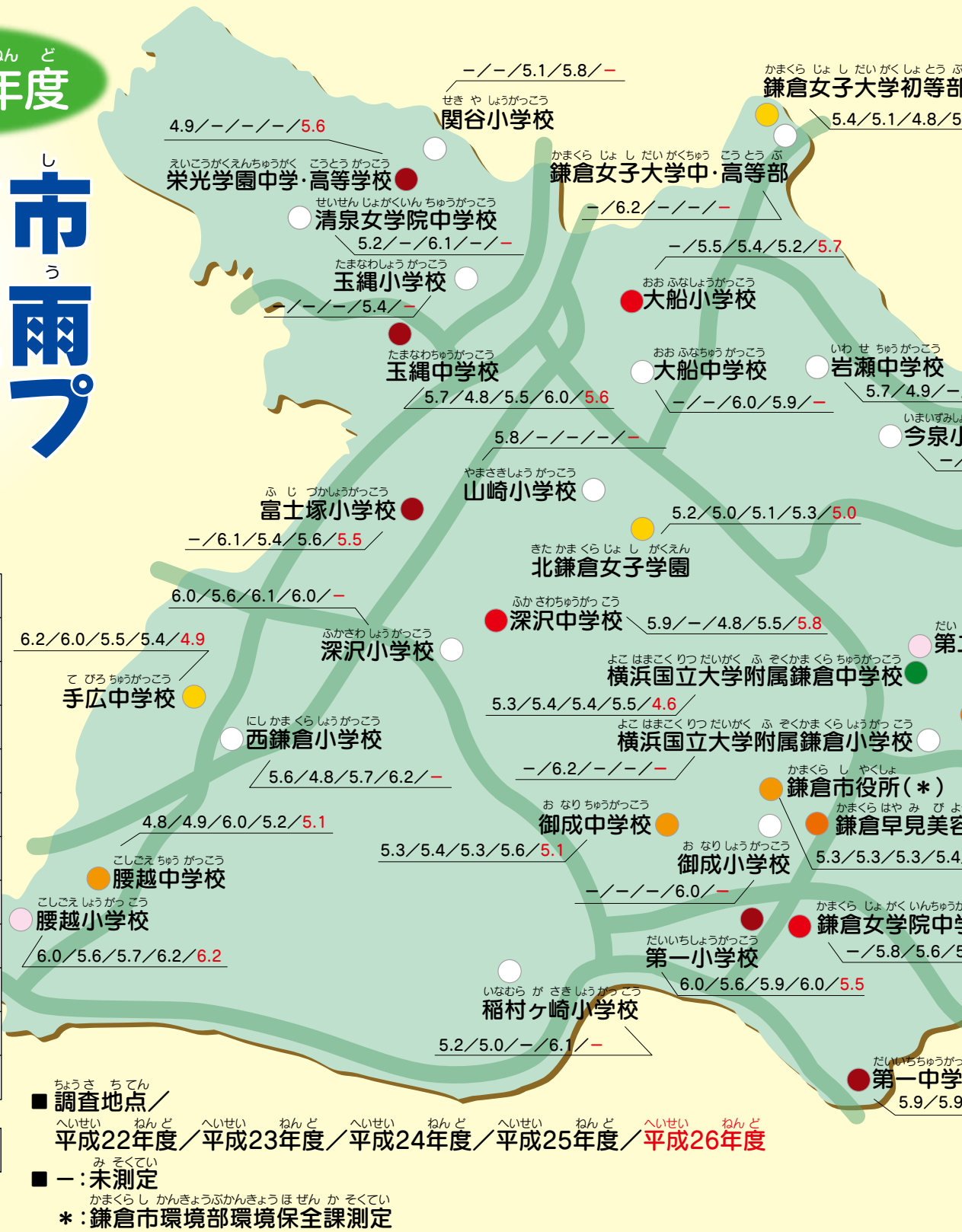
今年度は、合計  
**479名**が参加しました!  
みんながんばったね!

へい せい ねん ど  
平成26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



第一小学校①



第一小学校②



大船小学校

# 鎌倉市平均 pH 5.4

5/4.9

5.3

5.1/5.0/5.0/6.1/6.2

4.9/5.2/4.6/4.8/5.3

5.9/5.8

5.5/5.4/5.4/5.7/5.4

5.1

6.0/5.8/5.5

## 東アジアの降水中pH(平成21年度から平成24年度)



注1: EANETの公表資料「東アジア酸性雨データ報告書2012」より環境省が作成、「平成26年版環境・循環型社会・生物多様性白書」掲載の資料より鎌倉市が作成。

2: 測定方法については、EANETにおいて実技マニュアルとして定められている方法による。なお、精度保障・精度管理は実施している。

3: 一部の地点の平均値算出期間は以下のとおり。

クチン	: 平成20年から平成22年	クックブオン	: 平成21年から平成22年
ヤンゴン	: 平成19年から平成22年	ダナン	: 平成21年から平成22年
ハイフ	: 平成20年から平成22年	マロス	: 平成20年から平成22年
東京	: 平成19年から平成22年		



おなりちゅうがっこう 御成中学校



だいにちゅうがっこう 第二中学校

平成26年度には、市内小学校2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: 第一小学校(7月7日)、大船小学校(7月16日)、御成中学校(7月9日)、第二中学校(7月10日)



## 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

①少し疑問に思っていることがあります。それは雪も酸性雨なのかです。僕は違うと思いますが、本当はどうなのでしょう。(第一小学校)

→pHが5.6以下の酸性を示した雪や霧はそれぞれ酸性雪、酸性霧といいます。是非、降った雪のpHもパケットを使って測ってみてください。

②一番分かったのは自動車の排気ガスが大気にまじって降る雨が酸性雨だということをはじめて知りました。そして、エアコンは扇風機ですごせるなら扇風機にした方がいいことも知りました。(第一小学校)

③例えば酸性雨が発生しないためにエアコンではなく、扇風機を使うことや、電気をこまめに消すなどの事を聞いて、心がけようと思いました。(第一小学校)

④昨年と比べてpHが低く、2回の調査とも酸性が強い雨だった。(第一中学校)

⑤雨によりかなり差があり、驚いた。(御成中学校)

⑥意外とアルカリ性に近かった。(手広中学校)

⑦酸性が強い日と弱い日があるのが不思議だった。(手広中学校)



校内に見られたつら

(栄光学園中学・高等学校より写真提供)

### 学校のまわりでの酸性雨の影響

①校舎の外にあるコンクリートの階段から下につららが10cmくらい伸びていた。(栄光学園中学・高等学校)

②コンクリート(校舎)がもろくなっているところがある。(手広中学校)



## 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



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 \_\_\_\_\_

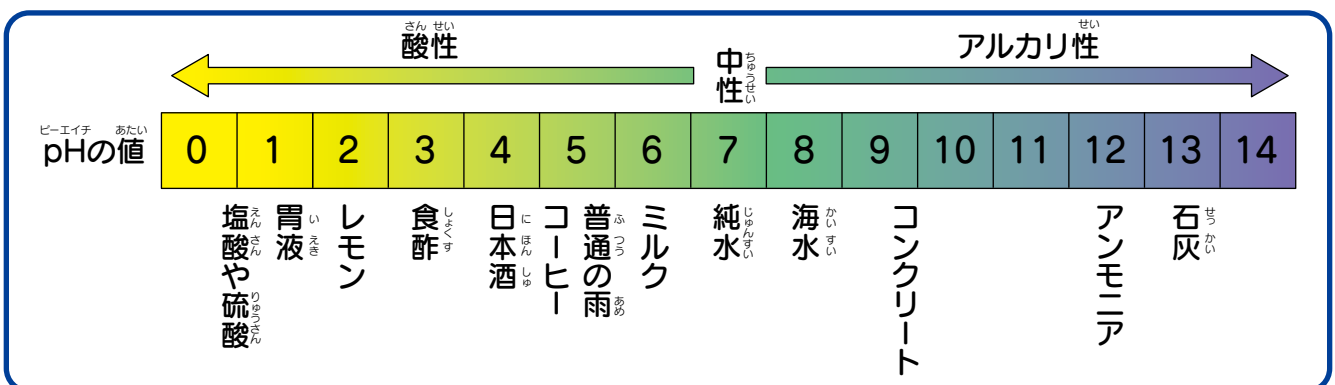
(5) 酸性雨が降らないようにするために自分たちのまわりで何ができるかな？

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

- pHの低いほう（②・④・⑤・①・③） pHの高いほう
- （②、④）
- （①、⑤）
- 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
- 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

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>