

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 てまきこうざ にしかまぐらしょうがっこう  
市役所職員による出前講座のようす (西鎌倉小学校)

へいせい ねんど  
平成25年度

かまぐらしない 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

かまぐらし  
鎌倉市

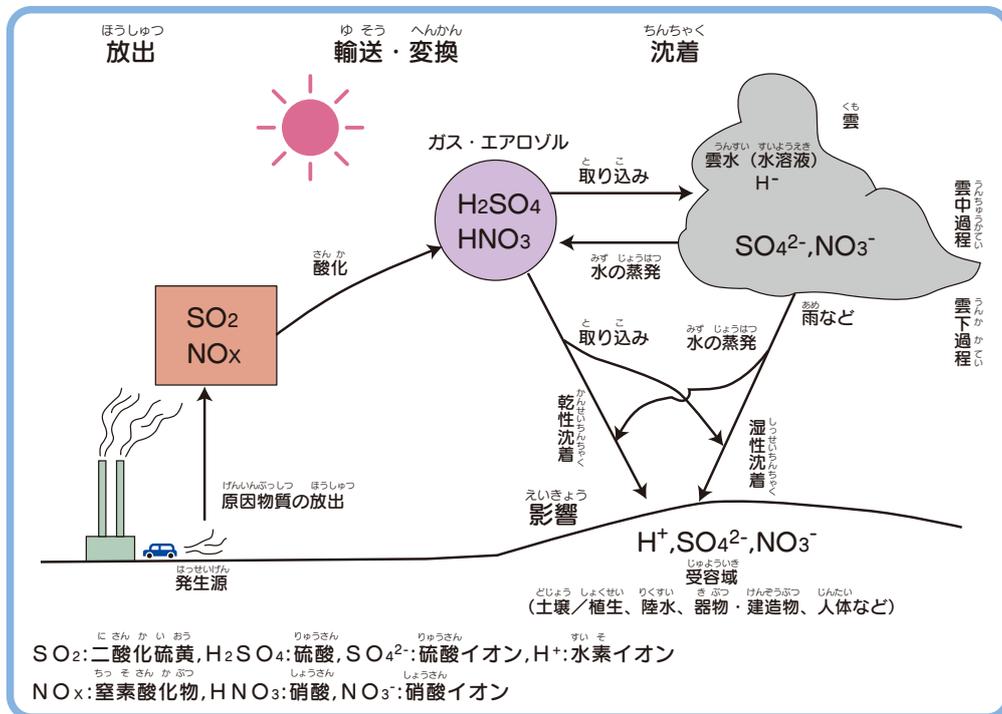


# はじめに

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3日から9月27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26か所で測定した個別データの54%が酸性雨でした。そのうちもっとも酸性が強かったのは4.8、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16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25年度酸性雨調査参加者人数

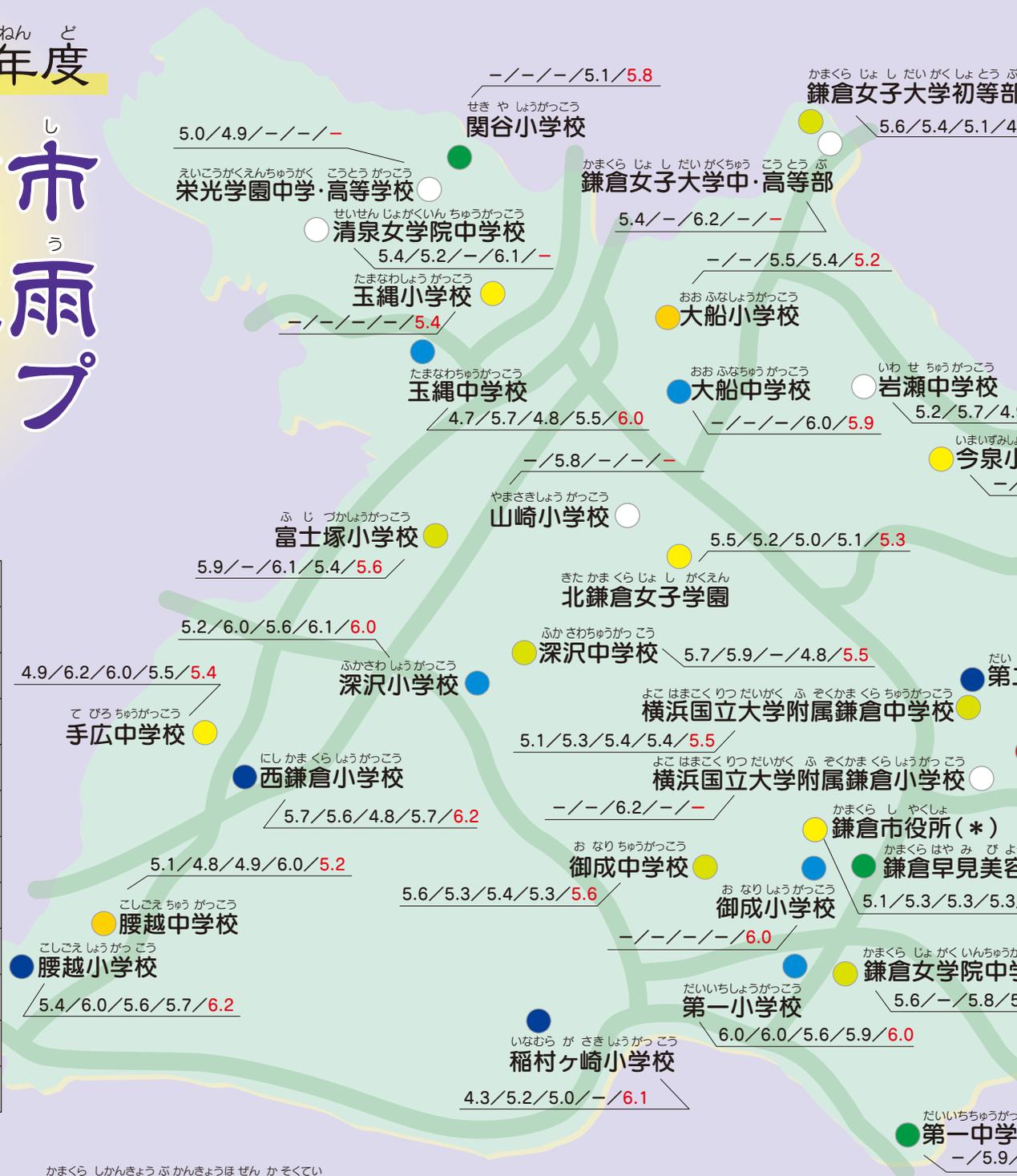
	調査地点(小学校)	参加人数	参加主体		調査地点(中学校等)	参加人数	参加主体
1	第一小学校	30	理科クラブ	14	第一中学校	4	理科部
2	御成小学校	109	4年生	15	第二中学校	18	自然科学部
3	稲村ヶ崎小学校	40	5年生	16	御成中学校	20	科学部
4	腰越小学校	79	5年1組・2組	17	腰越中学校	3	社会科学研究部
5	西鎌倉小学校	31	4年3組	18	深沢中学校	23	科学部
6	深沢小学校	130	6年生	19	手広中学校	18	環境美化委員会
7	富士塚小学校	43	5年生	20	大船中学校	22	理科部
8	玉縄小学校	107	5年生	21	玉縄中学校	4	理科部実験班
9	関谷小学校	57	5年生	22	横浜国立大学附属鎌倉中学校	21	科学部
10	大船小学校	6	6年理科係	23	鎌倉女学院中学校	13	理科部
11	今泉小学校	55	6年生	24	北鎌倉女子学園	8	科学部
12	清泉小学校	30	理科クラブ	25	鎌倉早見美容芸術専門学校	6	物理・化学担当
13	鎌倉女子大学初等部	86	6年1組・2組・3組		小計	160	
	小計	803					

今年度は、合計  
**963名**が参加しました!  
 みんながんばったね!

平成25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	●



\*: 鎌倉市環境部環境保全課測定  
-: 未測定

## 酸性雨 出前講座



たまなわしょうがっこう  
玉縄小学校



せき やしょうがっこう  
関谷小学校



おなりしょうがっこう  
御成小学校

# 鎌倉市平均 pH 5.7

8/5.5

9/-/-

小学校  
5.3

4.8/5.1/5.0/5.0/6.1

中学校

● 清泉小学校 4.9/4.9/5.2/4.6/4.8

○ 第二小学校 5.6/5.9/5.8/-/-

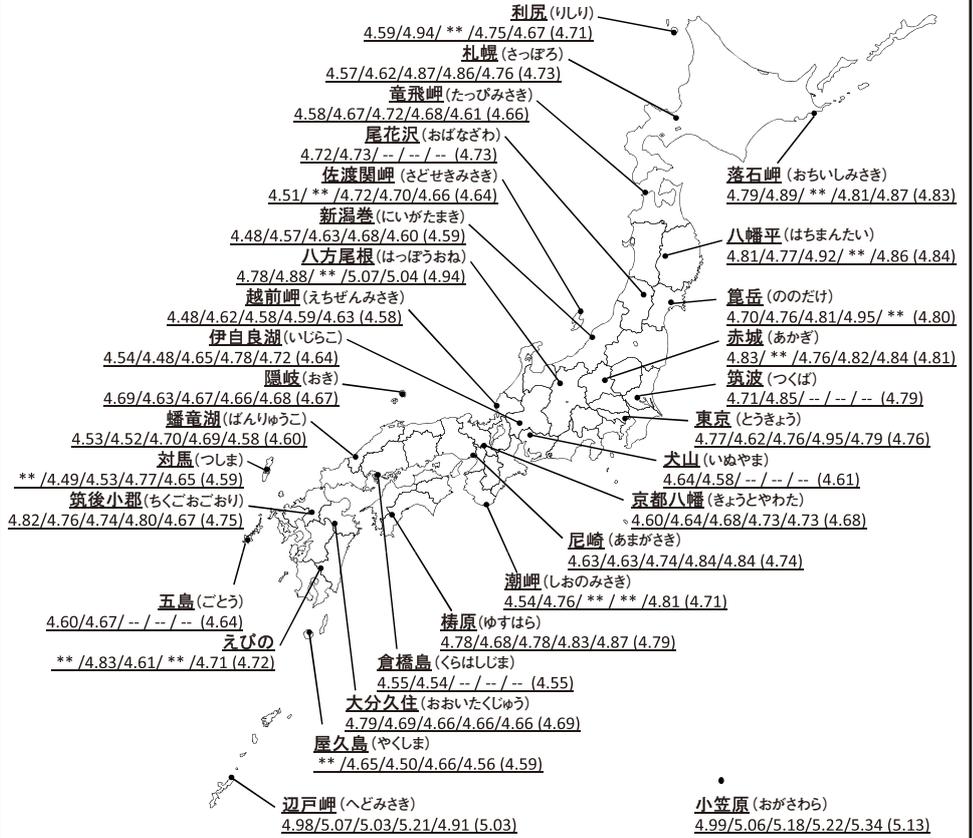
芸術専門学校 5.4  
5.5/5.5/5.4/5.4/5.7

学校 5.6/5.6

学校 5.9/6.0/5.8

調査地点 / 平成21年度 / 平成22年度 / 平成23年度 / 平成24年度 / 平成25年度

pH分布図 (平成19年度～平成23年度)



平成19年度 / 20年度 / 21年度 / 22年度 / 23年度 (5年間平均値)

- : 未測定  
 \*\*: 年平均値が年判定基準への適合判定よりに棄却  
 注) 平均値は降水量加重平均により求めた

## 参考: 日本のpH分布図

(環境省 酸性雨対策調査結果から)



大船小学校



第二中学校

平成25年度には、市内小学校5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: 玉縄小学校(6月26日)、西鎌倉小学校(7月4日)、関谷小学校(7月5日)、御成小学校(7月12日)、大船小学校(7月16日)、御成中学校(6月28日)、第二中学校(7月5日)



## さんせい うちょう ささん かしゃ かんそう き 酸性雨調査参加者の感想・気づいたこと

◎市の普段から歩いている道などにも、もしかしたら酸性雨のせいで、形などが変わってしまったものがあるかもしれない。

そして人にも被害が及ぶなど、あらためて酸性雨の恐ろしさを感ぜました。(大船小学校)

◎雨の降り方によって、色が違うような気がする。(今泉小学校)

◎酸性雨は世界のどこかで降っていると思っていたが、意外と身近で降っていると知り驚いた。(鎌倉女子大学初等部)

◎雪も酸性なのか気になった。(鎌倉女子大学初等部)

◎酸性雨のpHが昨年よりも上がって中性に近くなっていたので安心した。(鎌倉女子大学初等部)

◎今年は昨年より酸性ではなかったが、どうしてそうなったかが不思議に思った。(鎌倉女子大学初等部)

◎心配な結果ではなかったけれど、気をゆるめることなく、環境には気をつけていこうと思った。(富士塚小学校)

◎思ったより酸性雨が降ってなくて驚いた。(関谷小学校)

◎パックテストで色が変わって検査できるのが不思議。(関谷小学校)

◎今年は去年より平均 pH 値が 1.0 以上大きくなったので良かったです。でも、去年と今年の pH 値の差は何が原因なのかはわからなかったため、学校の周辺などを見て違いを見つけられれば良いと思います。(第二中学校)

◎パックテストの空気をぬいて、雨水を入れるのが大変だった。(御成中学校)

◎雨の量が多い時は値が大きい気がする。(北鎌倉女子学園)

◎雨が酸性であることを知って、今まで傘なしで歩いて雨にあたっていたことを思い出してコワイと思った。(手広中学校)



だいにちゅうがっこう  
第二中学校

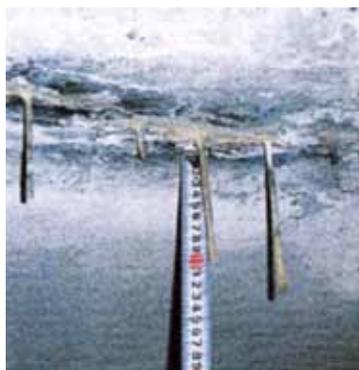


## し ない み さんせい う えいきょう 市内で見られる酸性雨の影響

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。



みなもとのよりともぞう  
源頼朝像



し ない たてもの み  
市内の建物に見られたつらら



はな はんてん  
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？

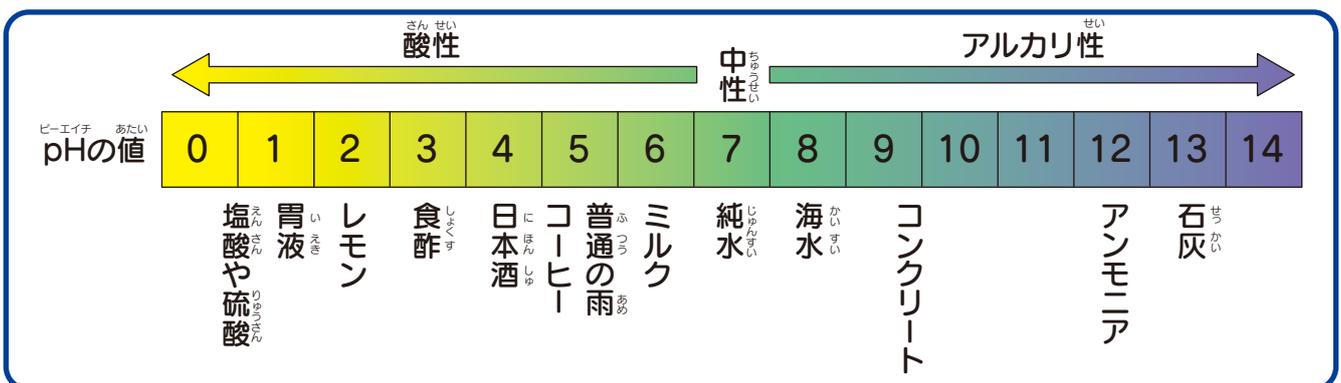
思いつくだけ書いてみよう！

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



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？



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？



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？



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。



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？



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>