

わたしたちが

さんせい うちょう さ

酸性雨調査

おこな

を行いました



しやくしよはくいん でまえこうぎ にしかまらくしやうがっこう
市役所職員による出前講義のようす(西鎌倉小学校)

へいせい ねんど
平成21年度

かまくら し ない しやうちゆうがっ こう

さんせい うちょう さ けつ か

鎌倉市内の小中学校などによる酸性雨実態調査結果

はじめに

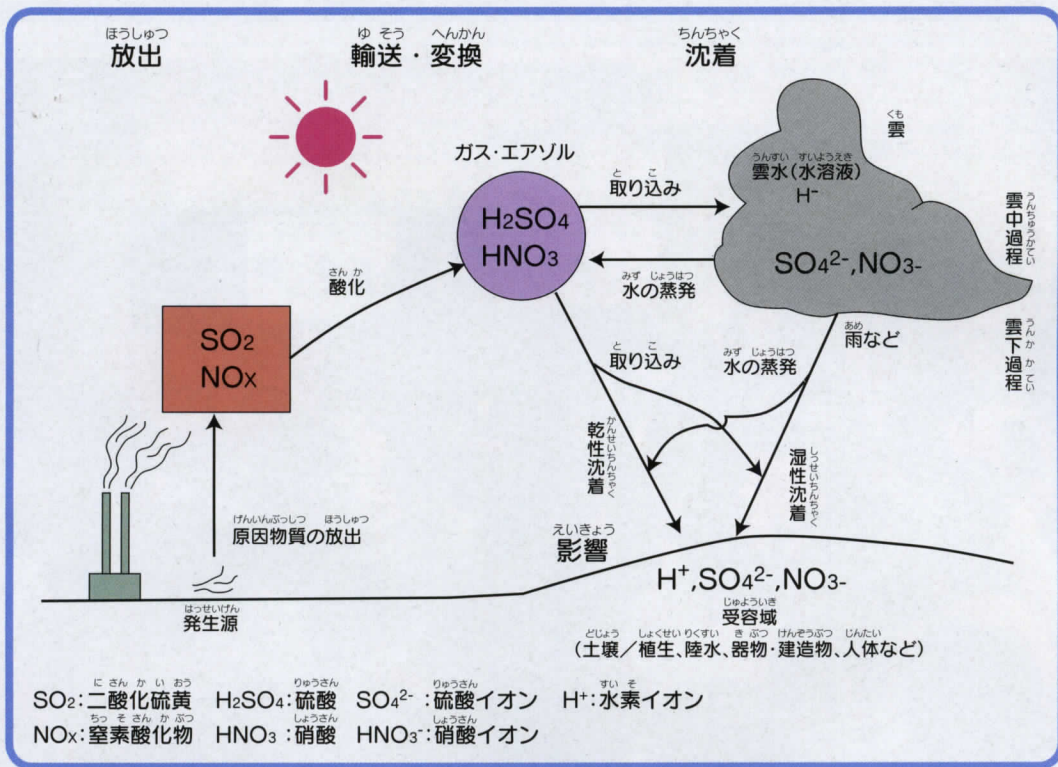
いま ちきゅうかんきょう ほぜん せかいじゅう きんきゅう とく かだい
 今、地球環境の保全は世界中で緊急に取り組むべき課題となっています。

ちきゅうかんきょうもんだい さんせい う ちきゅうおんだんか そう は かい ねったい うりん げんしょう さばくか しんこう やせいどうぶつ げんじゅう
 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

もんだい
 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。大気汚染物質とは、硫黄酸化物(SO₂)と窒素酸化物(NO_x)が主な原因物質です。工場や火力発電などから出る硫黄物を燃焼すると硫黄酸化物となり、これは火山の噴煙などにも含まれます。

さんせい う ちょうさ たいき おせん わたし みちか じっかん ちょうさ かまくらし きょうりよく よ
 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。



さんこう さんせい う ざいだんほうじん にほんかんきょうえいせい さんせい うけんきゅう
 参考: 酸性雨のしくみ(財団法人 日本環境衛生センター 酸性雨研究センターから)

調査方法

ふる あめ さんせい う はんてい あまみず さんせい つよ ピーイチ そくてい
 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。

つうじょうピーイチ そくてい すいしつけん さ きき つか わたし かんたん はか ほうほう そくてい
 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秒後の色の变化を比較表と比べてpHを判定します。

こんかい そくてい がつ にち がつ にち そくてい か のう ひ おこな いち ぶ がっこう あき ちょうさ おこな
 今回は、測定を6月1日から7月17日までの測定可能な日に行うこととし、一部の学校では秋に調査を行いました。
 あまみず あつ ばしょ りょう そくてい にち じ そくてい しゃ かぐがっこう こと
 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。

ちょう 査 けつ 果 調 査 結 果

さんせい う ビーエイチ い か あめ ビーエイチ ちい さんせい つよ
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。

かくがっこう し やくしょ しょ そくてい こべつ さんせい う さんせい つよ
各学校と市役所の27か所で測定した個別データの70%が酸性雨でした。そのうちもっとも酸性が強かったのは4.3、

ちゆうせい ちか そくていけつ か
もっとも中性に近かったのは6.2でした。(測定結果

め さんせい う
は3、4ページ目の酸性雨マップにまとめました。)

そくていけつ か さ しょう ちゆうさ ばしょ にちじ
測定結果に差が生じたのは、調査の場所、日時、

てんこう かんが
天候などによるものと考えられます。

へいせい ねんと かまくら しない へいきん ち み
平成10年度からの鎌倉市内の平均値を見てみる

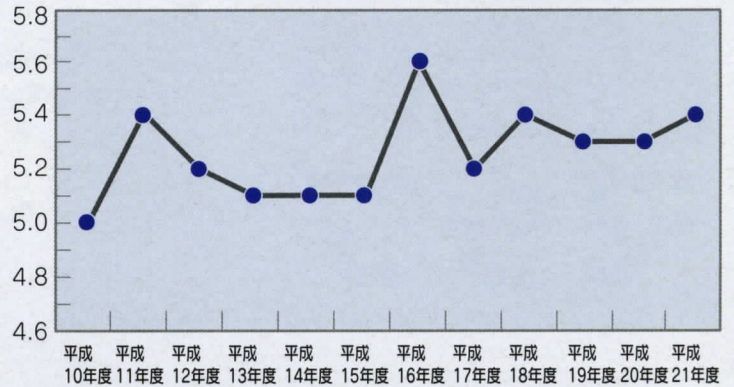
と、右図1のようにある程度のばらつきはあるもの

の、徐々に酸性が弱まっているのがわかります。

こんご かまくら し さんせい う ちゆうさ じっし
今後も鎌倉市では、酸性雨の調査を実施してい

きます。

ず さんせい う ちゆうさ ねん へいきん ち へん か
図1 酸性雨調査の年平均値の変化



へい せい ねん ど さん せい う ちゆう さ さん か しゃ にん ず 平成21年度酸性雨調査参加者人数

	ちゆうさ ち てん しょうがっこう 調査地点(小学校)	さん かにんずう 参加人数	さん か しゅ たい 参加主体		ちゆうさ ち てん ちゆうがっこうとう 調査地点(中学校等)	さん かにんずう 参加人数	さん か しゅ たい 参加主体
1	だいいちしょうがっこう 第一小学校	21	り か 理科クラブ	12	だいに ちゆうがっこう 第二中学校	14	し ぜん か が く ぶ 自然科学部
2	だいに しょうがっこう 第二小学校	66	ねんせい 5年生	13	お なりちゆうがっこう 御成中学校	10	か が く ぶ 科学部
3	いなむら が さきしょうがっこう 稲村ヶ崎小学校	32	ねんせい 5年生	14	こしこえちゆうがっこう 腰越中学校	4	しゃかい かけんきゅうぶ 社会科学研究部
4	しちり が はましょうがっこう 七里ガ浜小学校	49	ねんせい 5年生	15	ふかさわちゆうがっこう 深沢中学校	14	か が く ぶ 科学部
5	こしこえしょうがっこう 腰越小学校	70	ねんせい 5年生	16	て びろちゆうがっこう 手広中学校	14	かんきょうび か い いんかい 環境美化委員会
6	にしかまくらしょうがっこう 西鎌倉小学校	125	ねんせい 4年生	17	おおふなちゆうがっこう 大船中学校	15	り か ぶ 理科部
7	ふかさわしょうがっこう 深沢小学校	118	ねんせい 6年生	18	たまなわちゆうがっこう 玉縄中学校	18	り か ぶ 理科部
8	ふ じ づかしょうがっこう 富士塚小学校	65	ねんせい 5年生	19	いわ せちゆうがっこう 岩瀬中学校	12	し ぜん か が く ぶ 自然科学部
9	せき やししょうがっこう 関谷小学校	64	ねんせい 4年生	20	よこはまこくたいふそくかまくらちゆうがっこう 横浜国大附属鎌倉中学校	26	か が く ぶ 科学部
10	せいせんしょうがっこう 清泉小学校	30	り か 理科クラブ	21	えいこうがくえんちゆう こうとうがっこう 栄光学園中・高等学校	2	せいぶつ ぶ 生物部
11	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	29	ねんせい 6年生	22	かまくらじょがくえんちゆう こうとうがっこう 鎌倉女学院中・高等学校	10	り か ぶ 理科部
	しょう けい 小 計	669		23	きたかまくらじょがくえんちゆう こうとうぶ 北鎌倉女子学園中・高等部	5	か が く ぶ 科学部
				24	かまくらじょしだいがくちゆうこうとうぶ 鎌倉女子大学中高等部	9	か が く ぶ 科学部
				25	せいせんじょがくえんちゆうがっこう 清泉女学院中学校	40	ねんせい 3年生
				26	はやみびょうけいじゅつせんもんがっこう 早見美容芸術専門学校	6	ぶつり か が く たん とう 物理・化学担当
	しょう けい 小 計					199	

こんねん ど こうけい
今年度は、合計
868名が参加しました!
みんながんばったね!

平成21年度

鎌倉市 酸性雨 マップ

ピーエチ 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	●



せんもんがっこう はや みげいじゆつがくえん
 専門学校の早見芸術学園の
 がくせい さんか
 学生も参加しています。

みかくてい みそくてい
 ※はデータ未確定、一は未測定

酸性雨 出前講義



しちり が はましようがっこう
七里ガ浜小学校



せき やしようがっこう
関谷小学校

調査地点 /
 平成17年度 / 平成18年度 / 平成19年度 / 平成20年度 / 平成21年度

鎌倉市平均
 pH
 5.4

初等部

6.1 / 5.4

学校
 4.7 / 5.5 / 5.2

6.1 / 5.1

4.7 / 5.2 / 5.0 / 4.8 / 4.8

第二中学校

清泉小学校 4.4 / 4.6 / 4.3 / 4.3 / 4.9

第二小学校

4.5 / 5.5 / 5.0 / 5.6

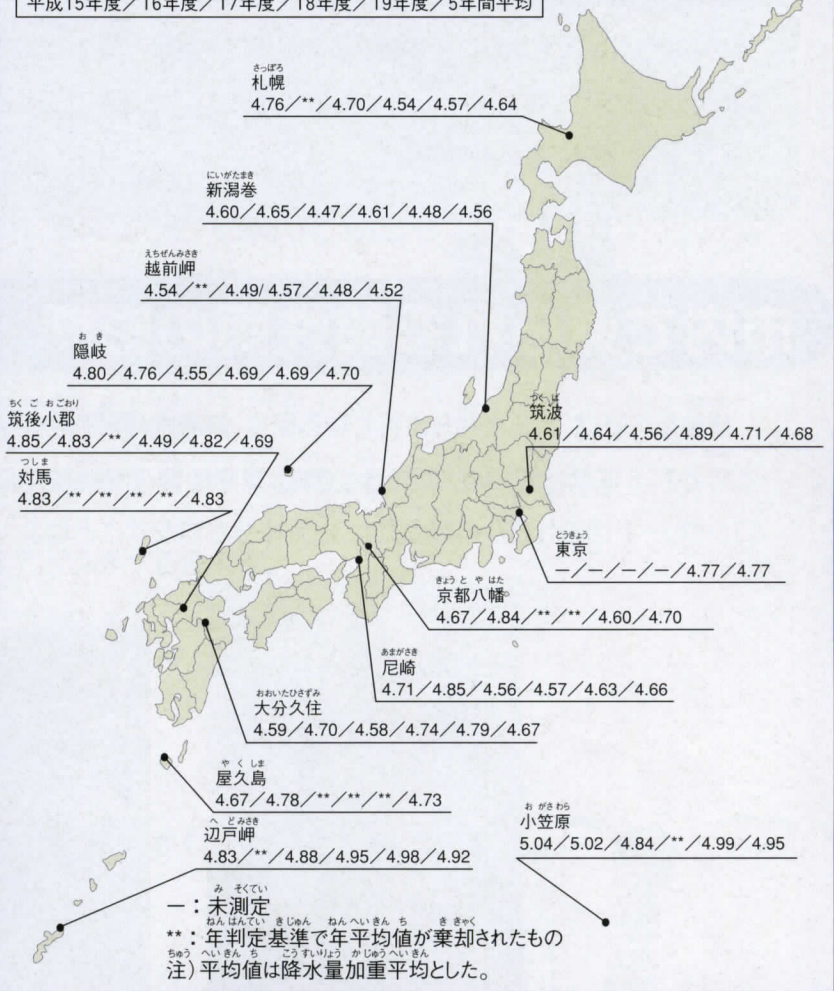
芸術専門学校

4.9 / 5.5 / 5.1 / 5.5 / 5.5

中学校・高等学校

5.4 / 5.8 / 5.6

平成15年度 / 16年度 / 17年度 / 18年度 / 19年度 / 5年間平均



参考: 日本のpH分布図
 (環境省 酸性雨対策調査結果から)



西鎌倉小学校



富士塚小学校

平成21年度には、市環境保全課の職員が市内小学校4校に酸性雨の出前講義に来てくれました。みんな熱心に講義を聴き、たくさん質問しました。

ありがとうございました!

出前講義を受けた学校

七里ガ浜小学校(5月27日)、関谷小学校(6月2日)、西鎌倉小学校(6月22日)、富士塚小学校(6月25日)

酸性雨調査参加者からの一言

◎パックテストによる調査は、手軽にみんなでできるのでよかった。

(富士塚小学校)

◎自分たちで実際に酸性雨を調べることができてよかった。

(関谷小学校)

◎例年より酸性が弱くなった気がする。(清泉小学校)

◎どのような要因で結果に変化がでるのか気になった。(第二中学校)

◎いままで気にもとめていなかった酸性雨について理解を深めることができた。(手広中学校)



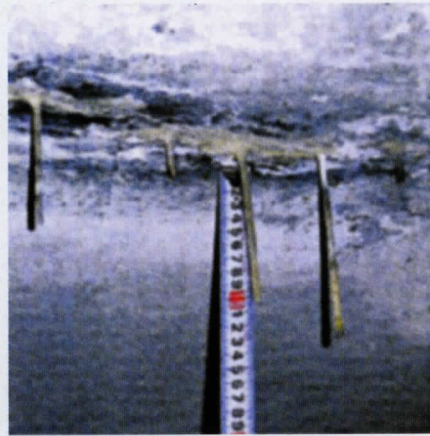
しちりがはましょうがっこう
七里ガ浜小学校

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



しなない たてもの み
市内の建物に見られたつらら

今回調査に参加したみなさんからは、次のような報告がありました。

◎学校の銅像が溶けていた。(鎌倉女子大学初等部)

◎タイルとタイルの間のゴムが茶黒く変色していた。(手広中学校)

◎学校で育てている花の花びらの色が変色していた。(鎌倉女子大中等部)



はな はんてん
花びらに斑点のあるアサガオ

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？

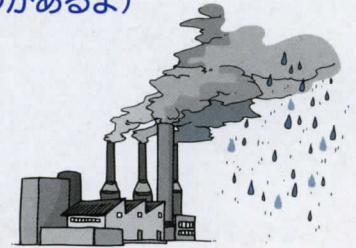
次の5つを、pHの低い順(酸性の強い順)に並べてみよう。

- 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の低い方(. . .)pHの高い方

(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いた。
 ②車や工場からで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で、雨にまじって降ってきた。



(3) 工場や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？

次の中からえらんでみよう。(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。

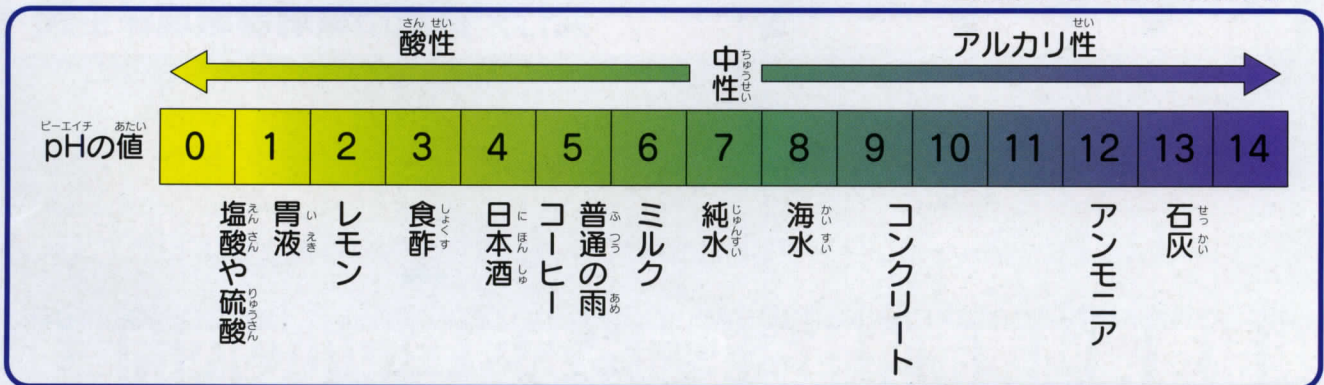
- ① _____
 ② _____
 ③ _____

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

思いっただけ書いてみよう！



答えはうらに書いてあるよ



さんせい う しつ もん ばこ 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(硫黄化合物や窒素化合物など)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いわれています。主な発生源は車や発電所、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 パックテストを使用したあと放置すると、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あわせてみましょう。

Q ガラスびんの置く位置で酸性の強さが変わりましたが、なぜですか？

A ガラスびんを置いた周りの環境の違い(道路に近い、木々があるなど)による影響や、ガラスびんへの雨の跳ね返りによって測定値が変わることがあります。

Q 雨の降り始めのほうが、降ったあとより酸性が強かったようですが、なぜですか？

A 雨の降り始めは、大気中の汚染物質を洗いながら落ちてくるので、酸性が強くなるようです。また、高い位置から降る雨は、低い位置から降る雨と比べて長い距離を落ちてくるので、そのぶん汚染物質を洗って酸性が強くなるようです。

さんせい う かんが め こと 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		

はっこう かまくら し かんきょう ぶ かんきょう ほん せん か
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

し かんきょう ほん せん か さんせい う
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/kankyo_hozen_top.html