



Colors, Future!

いろいろって、未来。

川崎市

はじめに

これは、ある日の川崎市内から撮影した写真です。右の写真は遠くにスカイツリーがきれいに見えますね。そして、下の写真は別の日に同じ場所から撮影したものです。両方とも天気は快晴ですが見え方がちがいますね。これは大気中に細かいちりなどがうかんでいて、遠くの景色を見えにくくしているからとされています。



実は大気には目には見えない小さなものがたくさんふくまれています。その中には人や動物、植物など生きものに悪い影響をあたえるものもあり、昔、それで大気がとてもよごれてしまったことがありました。とくに私達が住んでいる川崎は大気のおよごれがひどく、多くの方が病気で苦しみました。今、みなさんの地域の空気は少しずつきれいになってきましたが、それはたくさんの方の大きな努力によるものです。そして、その努力はこれからも続けていくことが大切です。



この本で、大気がどうしてよごれてしまったのか、どうやってきれいにしたのか、きれいな大気を守るためにどうしていったらいいかを学び、そして考えてみましょう。

もくじ

- ・大気って何？ 3
- ・何が空気をよごしているの？ 4
- ・どんな影響があるのかな？ 6
- ・かわさきの空気 昔と今 7
- ・みんなの力で 8
- ・川崎市内の空気を見守る 9
- ・未来へむけて 10
- ・やってみよう空気の実験！ 11

私たちと一緒に
学びましょう。

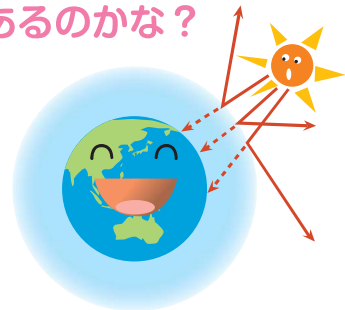


大気って何？

そもそも大気って何なんだろう。どんな役割があるのかな？

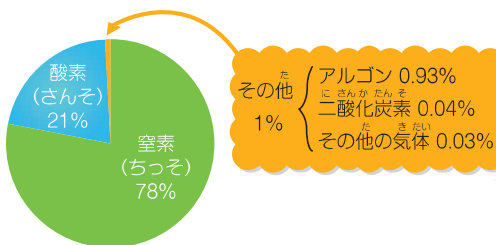
大気とは、惑星の表面を取りまいてる気体の層で、ふつうは地球の空気のことをいいます。

太陽から出ているとても強い紫外線やエックス線などをさえぎるとともに保温の役割などをしています。



なお、空気はいろいろな気体がまざって出来ています。その割合はちっ素が78%、酸素が21%、アルゴンが0.93%、二酸化炭素が0.04%、その他の気体が0.03%です。

わたしたちはこの空気で呼吸（空気中の酸素を体の中に取り入れて、二酸化炭素を出すこと）を行って生きています。



大気は生きていくのになくてはならない大切なものなんだね。



近ごろでは、二酸化炭素が増えることによる地球温暖化問題も心配されています。



地球温暖化とは…

二酸化炭素など、太陽からの熱をたくわえ保温する効果があるガスは「温室効果ガス」と呼ばれています。この温室効果ガスが増えすぎて、地球の気温が上昇することを、地球温暖化といいます。気象の変化や、海面上昇、動物植物への影響などさまざまな問題の原因となっていると言われています。

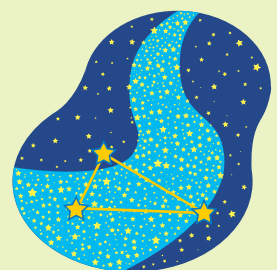


さらにくわしく！

星空ウォッチング

大気中のほこりや水滴などは、星の光を屈折や散乱させたり、まちの照明などの光を反射して夜空を明るくするなど星を見えにくくするため、星の見え方と大気の状態には深い関係があります。たとえば、すばるや天の川の星がたくさん見えるときは、大気がきれいですよというサインです。

地球の大気のことを考えながら、ぜひ星空をながめてみましょう。



何が大気をよごしているの？



大気をよごしているものって何？どんなときにそれは出てくるの？

物が燃えるときにでてくるものの中に大気をよごすものが入っていることが多いんだ。どういうときに物をたくさん燃やすかな。



NOx (ノックス) 窒素酸化物

おもに高い温度で物が燃えるときに発生します。

トラックなどの自動車の排気ガスや、工場からのけむりなどから多く出ています。家庭用のガスコンロなどからも出てきます。二酸化窒素などがあります。

SPM (エスピーエム) 浮遊粒子状物質

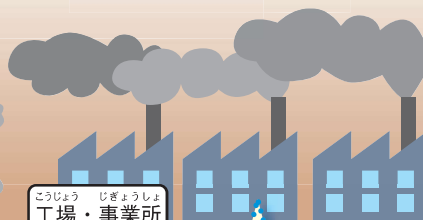
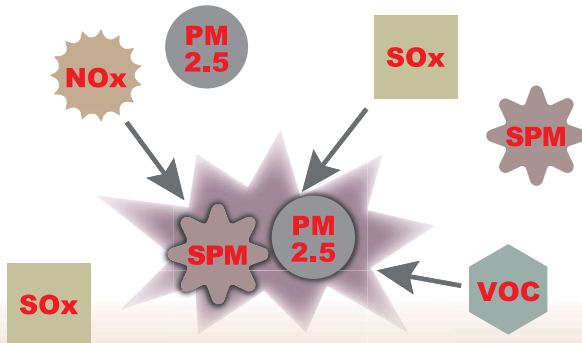
大気中にただよう直径 10 μm 以下の小さなつぶ状の物質です。

おもに工場からのけむりや自動車の排気ガスから出ています。ガス状の大気汚染物質が大気中で反応してつぶになったもの、土や海など自然からのものもあります。

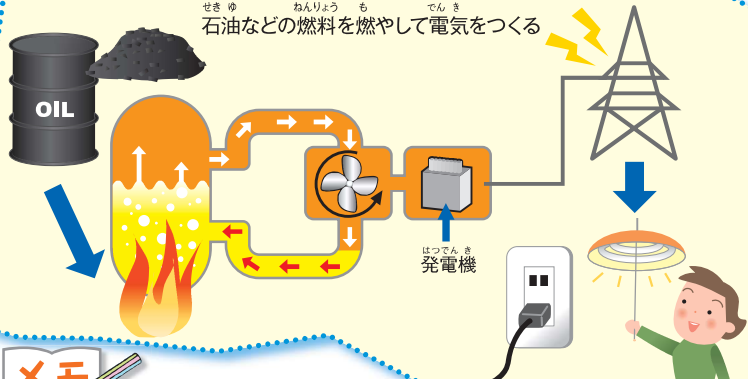
SOx (ソックス) 硫黄酸化物

石炭などの硫黄が入っている燃料などを燃やすと発生します。

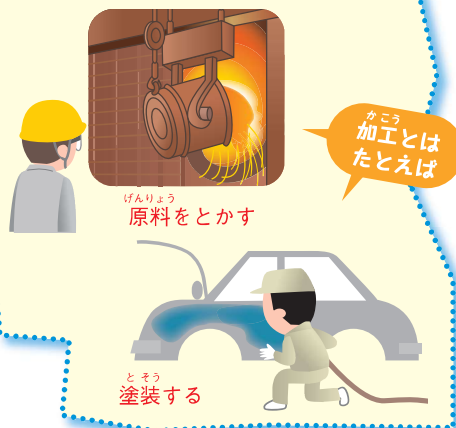
工場からのけむりや船の排気ガスから出ます。火山の噴火でも出てきます。二酸化硫黄などがあります。



石油などの燃料を燃やして電気をつくる



原料を加工して製品をつくる



大気をよごす物質を「大気汚染物質」といいます。

PM2.5 (ピーエム 2.5) 微小粒子状物質

SPMのうち直径が2.5 μm以下のとても小さなつぶ状の物質です。

おもに工場からのけむり、自動車の排気ガス、ガス状の大気汚染物質が大気中で反応して、つぶになったもの、土など自然からできたものもあります。PM2.5はとても軽いため、風に乗って広範囲に影響を及ぼすこともあります。

その他の化学物質

VOC (ブイオーシー) 揮発性有機化合物

揮発しやすい、大気中でガス状の物質です。

トルエン、キシレン、ベンゼンなどがあります。光化学オキシダントやPM2.5などの発生の主な原因にもなっています。塗料、インク、接着剤などツンとくるにおいの原因となり、おもに工場から出てきます。植物からも排出されます。

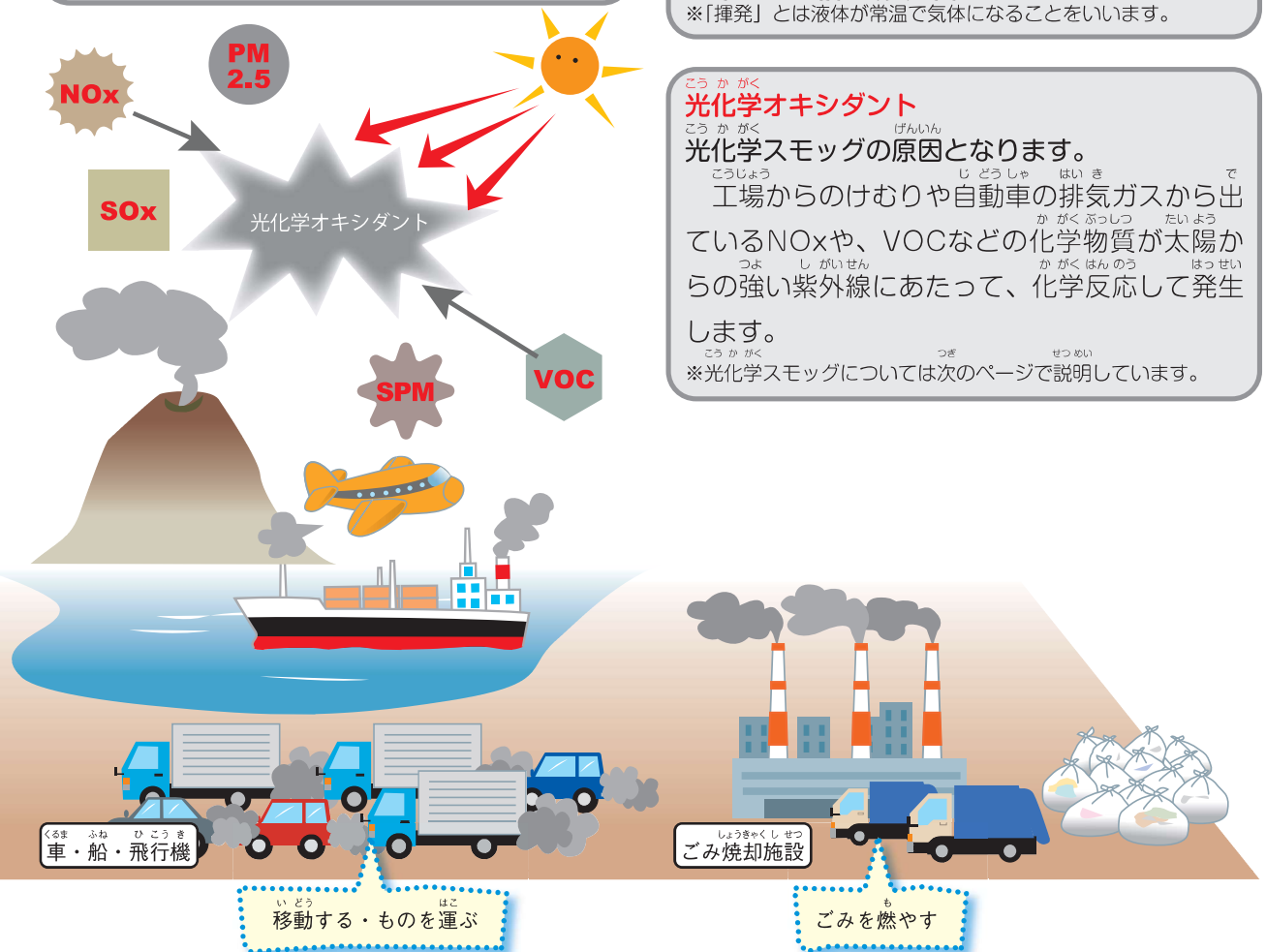
※「揮発」とは液体が常温で気体になることをいいます。

光化学オキシダント

光化学スモッグの原因となります。

工場からのけむりや自動車の排気ガスから出ているNOxや、VOCなどの化学物質が太陽からの強い紫外線にあたって、化学反応して発生します。

※光化学スモッグについては次のページで説明しています。



工場で製品をつくったり、自動車や船などを動かしたりするとき、石油などの燃料を燃やしてエネルギーを作りだしているんだよ。そのときに、大気汚染物質も出てきてしまうんだね。

大気をよごすこともあるんだね！



μm(マイクロメートル) とは…

長さの単位を表し、μは100万分の1という意味です。1 μm=0.000001m (=0.001mm)

どんな影響があるのかな？

大気が汚れるとどんなことが起こるんだろう。

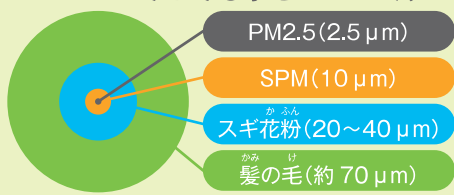
・PM2.5 などの大気汚染物質

呼吸するときに、大量にPM2.5 などの大気汚染物質が人の体に取りこまれると、肺や気管などの病気の原因になるといわれています。

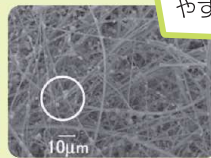


さらにくわしく！

PM2.5 ってとても小さい！～ミクロの世界～

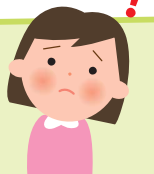


スギ花粉



PM2.5

PM2.5 ってとても小さいんだね。小さいからこそ、肺の奥まで入りやすいんだね。



・光化学スモッグ

晴れて、気温が高く、風が弱いなどの気象条件が重なった場合、空がかすんで、白いモヤがかかったような状態になることがあります。この状態のときは光化学スモッグが発生している場合があります。光化学スモッグが発生すると、目がチカチカしたり、頭が痛くなることがあります。光化学スモッグ注意報が出ている時は、できるだけ外に出ないようにして、激しい運動はひかえましょう。



・酸性雨

ちっ素酸化物や硫黄酸化物が原因で雨が「酸性」になります。この雨のことを酸性雨といい、樹木をからしたり、湖に魚がすめなくなったり、コンクリートや銅像がとけてしまったりすると言われています。日本ではpH5.6以下の雨を酸性雨とよんでいます。



×モ

pH（ピーエイチ）とは…

酸性またはアルカリ性の強さを表すものです。pHの数値は1から14まであり、数値が小さいほど酸性が強く、大きいほどアルカリ性が強くなります。pH7は中性です。

このように、大気中に大気汚染物質が増加して、人の健康や生活環境に悪影響をもたらすことを「大気汚染」といいます。おもに人が行う活動が原因となっています。



かわさきの大気 昔と今

かわさき たい へん
川崎も大変だったことがあるの？



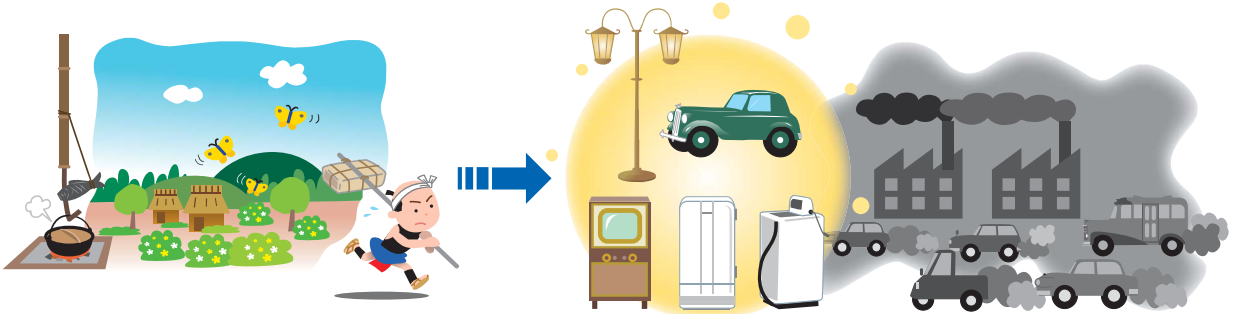
？ たい き お せん
大気汚染ってこわいね。でも、あまり
わたし わたし かんけい
私たちには関係ないようだけど…

そうかな？これは ねん まえ さんぎょう
はってん かわさき おも
発展したころの川崎だよ。どう思うかな？



いま かわさき ちきゅうじょう たい き
今からずっと昔、地球上の大気はとてもきれいで
した。人が増え、産業が発展し、人々が便利な生活
を求めようになると、工場や自動車が増え、
また日々の生活で電気を使うようになりました。工
場で製品をつくったり、発電所で電気をつくるため
に、石油や石炭などの燃料を燃やしたけむりが増え、
また、自動車が増えることで排気ガスが増えました。

わたし べん り ゆた
私たちのくらしはとても便利で豊かになりましたが、それとひきかえに、き
れいな大気をよごしてしまうことになってしまったのです。



とく かわ さき こうじょう せい てつ か がくこうぎょう こう
特に川崎は、たくさんの工場があり製鉄や化学工業などの工
業を中心に発展してきた都市です。そのため、1960年代ごろ、
たい き お せん こうがい おお ひと びと びょう
大気汚染などの公害がひどく、多くの人々がぜんそくなどの病
気で苦しみ、学校や会社に行けなくなる人もいました。



✕モ

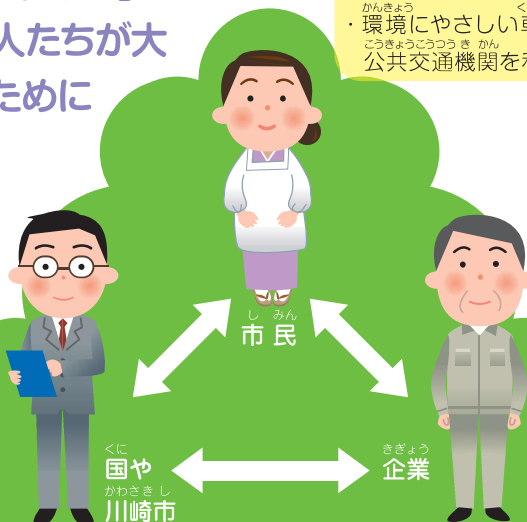
こうがい
公害とは…

ひと おこな かつどう たい き お せん すいしつ お だく どじょう お せん そうおん しんどう じ ばん ちん か あくしゅう
人が行う活動によって、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下や悪臭などがおこり、
ひと びと けんこう せい かつかんぎょう ひ がい に ほん みなまたびょう よっかいち
人々の健康や生活環境に被害がでること。日本では、1950年代ごろから水俣病や四日市ぜんそく
などが社会問題になりました。

みんなの努力で

「こんな環境ではいけない」と
さまざまな立場の人たちが大
気をきれいにするために
努力したよ。

・環境基準や排出基準という
決まりを作って、守られて
いるか調べています。守ら
れていなければ、工場に指
導しています。
・大気のをこれを測定する測
定局を作り、毎日測定して
います。(次のページ)



・安心して健康にくらすために、大気をきれいに
するよう国や市や工場などに働きかけます。
・環境にやさしい車に乗りかえたり、できるだけ
公共交通機関を利用しています。

・よこれを取りのぞく設備を
とりつけて、大気をよごさ
ないように努力しています。
・工場からのけむりをさらに
きれいにするための新しい
技術をうみだすように日々
研究しています。
・環境にやさしい製品を作っ
たり、生産方法を工夫して、
大気をよごさないような取
組をしています。

こうして、さまざまな立場の人々の努力で、大気汚染は大きく改善されてきました。ただし、まだ十分
に大気汚染物質が減ってきたとはいえません。今も大気をよごさないように、環境を守るとりくみをたく
さんの人々が行っています。これからも大気を守り、残っている問題を解決するために、みんなでそのと
りくみを続けていく必要があります。

さらにくわしく!

かんきょうきじゆん

環境基準とは…

私たちの健康や生活環境を守るために目標とする大気中のそれぞれの物質の濃度のことです。

物質名	環境基準	平成 30 年度の 川崎市の達成状況
二酸化硫黄	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ、 1 時間値が 0.1ppm 以下であること。	100%
二酸化ちっ素	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm まで のゾーン内またはそれ以下であること。	100%
浮遊粒子状物質 (SPM)	1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、 1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下であること。	100%
光化学オキシダント	1 時間値が 0.06ppm 以下であること。	0% (光化学スモッグ注意報発令日 6 日)
PM2.5	1 年平均値が 15μg/m ³ 以下であり、かつ、1 日平均値が 35μg/m ³ 以下であること。	100%



ppm(ピーピーエム)とは…

濃度(濃さ)をあらわす単位で、100 万分の 1 という意味です。例えば、25m プールに水
をいっぱい入れて、その中に缶ジュースを 1 本入れた濃度がおおよそ 1 ppm になります。

9

未来へむけて

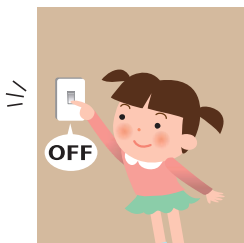
たくさんの人が努力していることはわかったね。私たちがきれいな大気を守るためにできることって何だろう？ 4、5 ページも読んで考えてみよう。

電気を大切にしよう

たとえは

電化製品や照明の

スイッチをこまめに
切ろう



排気ガスをへらすため・・・

たとえは

電車やバスなど
公共交通機関を
利用しよう



ごみをへらすために・・・

たとえは

ごみを分別しよう
環境にやさしい製品を選ぼう
ものを大切にしよう



※お住まいの地域の分別ルールを守りましょう

トピックス

新しいエネルギー

石油などを燃やして発電する火力発電にかわり、自然のエネルギーを利用した



環境にやさしいエネルギーが、さまざまなところで使われはじめています。太陽光、風力、水力発電などがあります。

未来のくるま

ガソリンのかわりに電気で動く電気自動車や水素をエネルギーとする燃料電池自動車などは、排気ガスを出さないので、環境にやさしい自動車として、研究・開発が進んでいます。



さらにくわしく！



「かわるん」も3R（スリーアール）をすすめています！

3R とは、リデュース（Reduce：ごみを出さない）・リユース（Reuse：くり返す）・リサイクル（Recycle：分別して再生利用する）の3つのRのことだよ。



まずは、日ごろから環境について関心をもって生活することが大切だね。その中で、ほかにも私たちができることを考えてみよう。そして家族や友達と話しあってみてね。

わたしたちができること・・・



やってみよう大気の実験

酸性雨の酸性の強さを調べてみよう ～いろいろな液体の酸性・アルカリ性～

紫キャベツなど身近な食材をつかって酸性・アルカリ性の強さを調べることができます。

用意するもの ●紫キャベツ (1 / 8 玉) ●水 300ml ●ピーカー又はなべ

●コンロ ●雨水や調べたい液体 (レモン汁、酢、石けん水など)

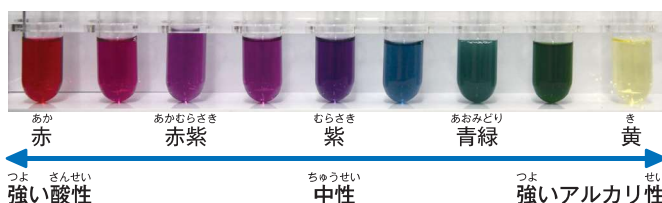
●スポイト ●プラスチック製の卵の容器

1 紫キャベツの葉を小さくちぎり、ピーカー(なべ)にいれ水をいれて煮出します。

2 15分くらい煮て、水が紫色になったら火を止め、よく冷まします。

3 調べたい液体を2、3mlくらい卵の容器のそれぞれのへこみに入れます。紫キャベツの煮汁が冷めたら、スポイトで2～3滴くわえます。色の変化を観察して、記録します。

下の写真を参考にして酸性・アルカリ性の強さも調べてみましょう。



さらにくわしく!

紫キャベツにふくまれているアントシアニンという紫色の物質が変化して色が変わることで酸性かアルカリ性かを調べることができます。ほかの紫色の食べもの (ブルーベリー、ぶどうなど) でためしてみるとどんな結果になるでしょうか。

その他の大気の実験

A 大気のおよそ方を調査しよう

スライドガラスにワセリンをうすくぬったものを、調べたい場所 (屋上やベランダなど) に一日おいておきます。次の日、スライドガラスを虫めがねや顕微鏡などで観察してみましょう。ちりやほこり、花粉などどんなものでどれくらいよごれているか調べることができます。

B 大気中の二酸化ちっ素を測定しよう

市販の実験キット (試薬付きろ紙とザルツマン試薬のセット) などを使って大気汚染の原因となっている二酸化ちっ素の濃度の測定を簡単に体験することができます。

さらにくわしく!

この実験方法は赤紫色のアゾ色素の濃さによって二酸化ちっ素の濃度を調べるザルツマン法といいます。実際に、昔は研究所でもこの方法で測定していました。

実験するときは大人の人と一緒に安全にやってくださいね。
わからないことがあったらぜひお問い合わせください。





わたしたちが、これからも
このきれいな空そらを守まもっていこう。

たいせつ たいき
大切な大気のはなし

ねん がつはっこう
2019 年 9 月発行

はっこう
発行

かわさきし
川崎市

へんしゅう
編集

かわさき し かんきょうそうごうけんきゅうしょ
川崎市環境総合研究所

しよざいち
所在地

かわさきし かわさき くのまち
川崎市川崎区殿町 3 - 25 - 13

でんわ
電話

かわさきせいめい か がく かんきょうけんきゅう
川崎生命科学・環境研究センター(LiSE)3 階

044 - 276 - 9001



ミックス
責任ある木質資源を
使用した紙

FSC® C021171