

エコガラスブック

ちきゅう すく
～ふしぎガラスが地球を救う～
ガラスガイド①



ぼくらは
太陽から
飛んできた
ガラス
3兄弟!!



板硝子協会

ひかり きょうだい だいぼうけん 光ガラス3兄弟の大冒険

ふしぎガラスのナゾを と 解き明かせ!



ボクたち、太陽からやってきた光ガラス3兄弟。地球にボクたちが通れないガラスがあると聞いて調べにきたんだ

こんにちは。ボク、まなぶくん

こんにちは。ワタシ、ラン。太陽からきたの。他にも兄弟がいるけど見える?

じゃあ、この特製グラスをかけてみて

※太陽の光は約30万km/秒の速さで地球にやっています。

あー!? 通れない!?

ボクはガー、紫外線だよ。人には見えない光で、日焼けや皮膚ガンの原因とされているけれど、バイ菌をやっつける力も持っているよ

あら、改めまして、ワタシはラン、可視光線よ。人に見える光で、雨粒などを通ると7色に分かれるのよ

ボクはスー、赤外線。人には見えないけれど、熱を運ぶ光なんだ

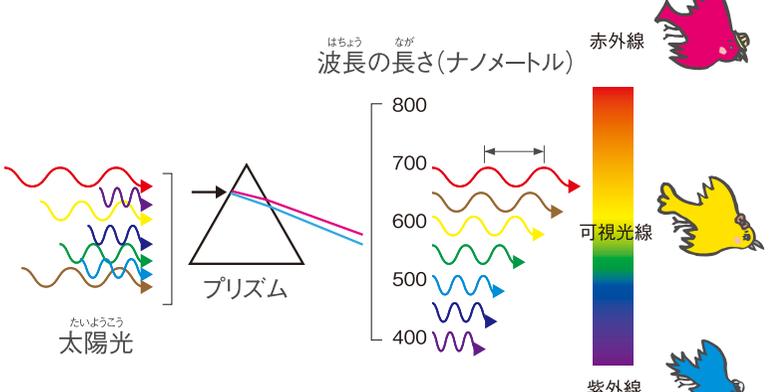
ガー ラン スー

※紫外線は太陽エネルギーのうち、約1割を占めます。可視光線と赤外線は、残りのエネルギーのそれぞれ半分を占めます。



ガーくんノート 「太陽の波長と虹が見えるワケ」

太陽光は、様々な波長の光を含んでいます。ニュートンは、プリズムを利用して太陽光を屈折させ、赤・橙・黄・緑・青・藍・紫の虹の7色に分解できることを説明しました。この7色に代表される波長が目に見える可視光線です。赤よりも長い波長が赤外線で、紫より短い波長が紫外線。これらの光は目に見えません。虹が7色に見えるのは、空気中の雨粒がプリズムとなり、波長により屈折率の違う太陽光を屈折・反射させ7色に分解しているからです。



光の種類を区別して、 通すガラスと通さないガラスがある!



さっそく実験スタート!
どんなガラスが通れて、
どんなガラスが通れないの?



ラン(可視光線)は全部通れたわ

ガー(紫外線)は合わせガラスとふしぎガラスがダメ

スー(赤外線)はふしぎガラスがダメ



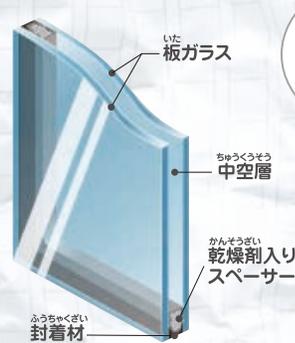
ガーくんノート 「単板ガラス、合わせガラス、複層ガラスとは…」



単板ガラス
1枚の板ガラスで作られているのが単板ガラスです。厚みは何種類もあり、住宅によく使われているのは、3mm、4mm、5mmです。単板ガラスの間には、火事の際の防火のため中に金網を入れた網入りガラスや片面に加工を施した型板ガラスなどもあります。



合わせガラス
2枚以上のガラスを強力な樹脂中間膜で接着させ一体化したガラスです。ガラスの間にはさむ中間膜の厚さや種類を変えることで、紫外線を99%以上カットしたり、防音効果を高めるなど、目的に応じた機能をプラスすることができます。割れても破片が飛び散らないので、安全性も優れています。



複層ガラス
2枚にガラスの間に、空気層(中空層)をはさんだ構造になっているガラスです。空気層が断熱効果を高めるので、冬はより暖かく、夏はより涼しい室内空間を作りだす効果があります。ペアガラスとも言います。

ふしぎガラスの仕組みについても教えて

OK!
調べてみよう

ふしぎガラスは次のページをみておろ

ふしぎガラスの正体はエコガラス！ そのヒミツは空気層と金属膜にあり！



ボクとスー君が通れない
ふしぎガラスの正体は、
エコガラス

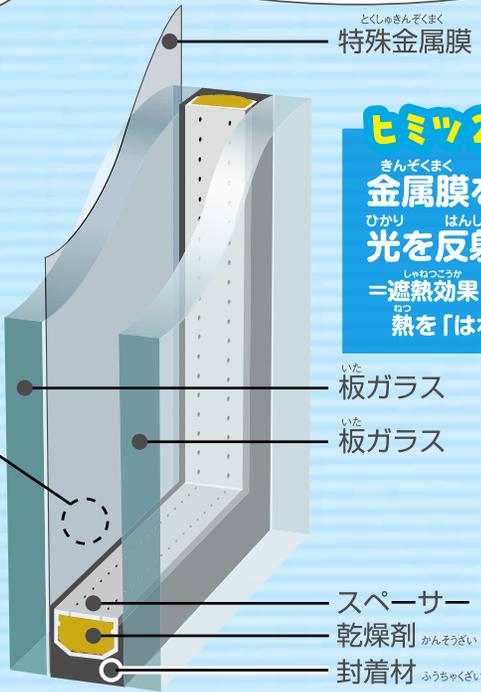
2枚のガラスの間にある空気層と特殊な金属膜を
使って、可視光線を通しながらも、紫外線と赤外線
をしっかりブロックしているんだよ

ヒミツ1

エコガラスは
空気層をはさんだ
二層構造になっている
=断熱効果
熱が「伝わりにくくする」こと

乾燥中空層

このガラスは
遮熱と断熱をすることで、熱を
ブロックしているんだね



ヒミツ2

金属膜をつけて見えない
光を反射させている
=遮熱効果
熱を「はねかえす」こと

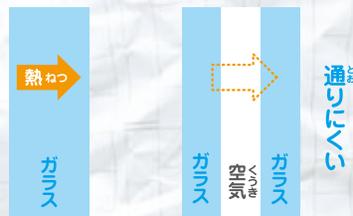
エコガラス



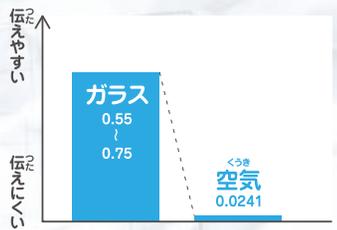
ガーくんノート

「空気はガラスの20倍、熱を伝えにくい」

空気層をはさんだ複層ガラスとガラスを厚くした単板ガラスでは、どちらの断熱効果
が高いのでしょうか。答えは複層ガラスです。それは、ガラスの熱伝導率が0.55～
0.75W/m・Kであるのに対し、空気
はその1/20の0.0241W/m・Kで、
熱を伝えにくいからです。その性質
を利用して断熱効果を高めたのが
複層ガラスです。さらに、複層ガラス
の内側に低放射性の金属膜をつけ
て、熱の出入りを防ぎ、遮熱効果
を高めたのがエコガラスなのです。
Low-E複層ガラスとも言います。



寒い時の重ね着も同じ原理です。
服と服、服と肌の間にできる空気層が体温を保ちます。



その他材料の熱伝導率 (W/m・K)			
鉄	83.5	木材	0.15～0.25
ガラス	0.55～0.75	空気	0.0241

家に出入りする熱をブロックすると、省エネ効果もバツグン

エコガラスは
どんなよさがあるの？



家では、夏は入ってくる熱の7割が、冬は失われる熱の5割が、窓から出入りしているよ。壁や屋根に比べると、窓はいちばん熱を防ぐのが難しいかもしれないね



ビフォー

夏



壁 1割
屋根 1割

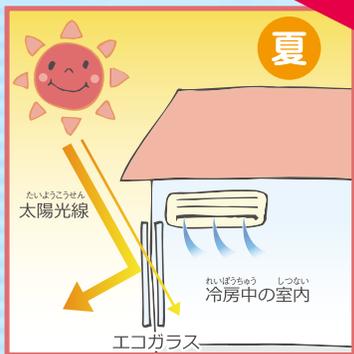
壁 2割、床 1割
屋根 0.5割

冬



冬は室内の熱が出ていくのを防ぎ、夏は暑い太陽光をシャットアウトして室内の涼しさを守っているんだね

アフター



冷暖房費の節約にもなるね

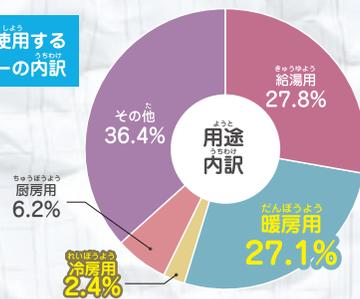


ガークンノート

「家庭の消費エネルギー量の約3割が冷暖房」

日本のCO₂排出量を部門別にみると、家庭部門は16%です。その家庭で使われているエネルギーの約3割を占めているのが冷暖房用です。家の窓ガラスをエコガラスに換えて、熱の出入りをブロックすれば、断熱、遮熱効果が高まり、その分、冷暖房に使うエネルギーが節約できます。

家の中で使用するエネルギーの内訳



エコガラスと地球のやさしい関係

省エネになれば、地球にも優しいんだよね？

その通り！東京の一軒家で家中の
単板ガラスをエコガラスに換えると、
年間のCO₂排出削減量は265.5kg、
ぶなの木25本が1年間に吸収する
CO₂量と同じだよ



ぶなの木1本は
1年間に11kgのCO₂を
吸収するのね



東京より寒い宮城県の一軒家の場合の効果は、
ぶなの木72本分にもなるんだよ
※年間のCO₂排出削減量は、
786.2kg

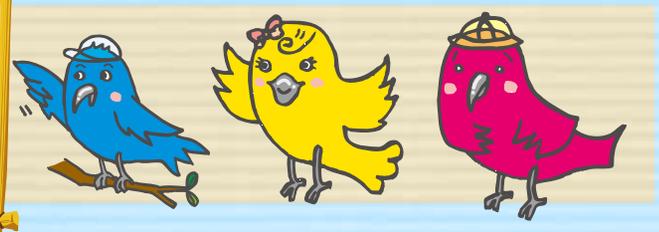


ぶなの木
25本分！



みんなもできることを一緒に考えてみてね

- ① エアコンの温度設定を冬は低め(20℃など) 夏は高め(28℃など)にする。
- ② カーテン・ブラインドをおろす。
- ③ 夏によしず・すだれを使う。



ガラスなぞなぞのこたえ

- [1] こたえ① 先にダイヤモンドがついたカッターを使って切る。
- [2] こたえ③ 仙台藩主の伊達綱宗が、屋敷に輸入した板ガラスを使ったのが初めてといわれている。
- [3] こたえ② 液晶ディスプレイは、2枚のガラスの間に液晶(特殊な液体)をはさんでいる。
- [4] こたえ① 2009年のエコガラスもきんだ複層ガラスの普及率。エコガラスだけで見ると43%。
- [5] こたえ② 1は水(固体)の結晶。ガラスをミクロで見ると液体のように見える。



ガーくんノート 「ガラスは何でできているの？」

ガラスの主な原料は、地球上の砂や岩石に含まれている珪酸という物質です。珪酸は、二酸化珪素(SiO₂)やシリカ(silica)とも呼ばれています。SiO₂が結晶化してできた石英は、岩石の中によくみられる鉱物で、約4~10億年前に作られたと言われています。石英が変化した珪石や風化して粒状になった珪砂は産出量が多く、ガラスの原料に使われています。一般的なガラスは、珪酸にソーダ灰や石灰を混ぜて製造。その他混ぜる物質を変えて、クリスタルガラスや耐熱ガラスなど様々な種類のガラスが作られています。



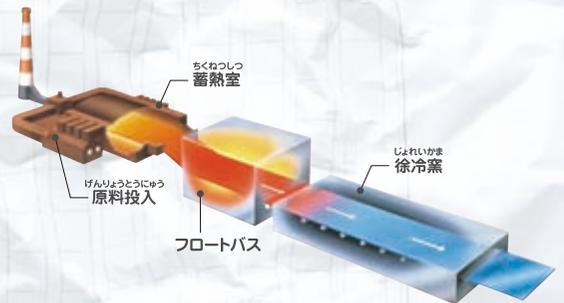
珪砂

<出典> <http://www.city.toyama.toyama.jp/glasscity/enjoy/material.html>



ガーくんノート 「板ガラスはどうやって作るの？」

主な製造方法はフロート法です。フロート法は、調合した原料が川を流れるように、4つの工程を通るうちに透明で板状のガラスへと変化していきます。まず、珪砂、石灰石、苦灰石などにガラス屑を混ぜた原料を1600℃以上、容量1000t以上の「熔融炉」に投入し、真っ赤に溶かします。液体となった原料を、スズなどの金属を溶かした「フロートバス」に流し込み、金属より比重が軽いことを利用してガラスを浮かびあがらせませす。「徐冷炉」に送ってゆっくり冷やして固めたのち、「切断」して板ガラスに。工程の全長は約600メートルもあるそうです。



<出典> 日本板硝子株式会社ホームページ <http://www.nsg.co.jp/ir/private/manufacturing.html>



あなたの家やみんなの学校の窓ガラスはどんなガラスか調べよう！

ねん 年 くみ 組 なまえ 名前：

ガラスなぞなぞ

1

板ガラスを好きな形に切る時に使うものは
なんでしょう？(お母さんは好きかも)

- ① ダイヤモンド ② 金 ③ 銀

2

日本ではじめて木造住宅に窓ガラスを
使ったといわれている人は誰でしょう？

- ① 聖徳太子の孫 ② 源頼朝の孫 ③ 伊達政宗の孫

3

携帯やテレビに使われている液晶ディスプレイは、
2枚のガラス板の間に何をはさんだものでしょうか？

- ① 樹脂膜 ② 特殊な液体 ③ 金属膜

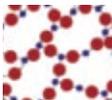
4

新築一軒家のうちどれだけの割合で
複層ガラスが使われているのでしょうか？

- ① 90% ② 75% ③ 58%

5

ガラスをミクロで見ると
どのように見えるでしょう(ガラスの分子構造)？

- ①  ②  ● -イオン ● +イオン

こたえは
P6

 **エコガラス®**

窓ガラスで守る地球の未来
<http://www.ecoglass.jp>

監修：

井上 隆 (東京理科大学建築学科教授)
奈良 英代 (藤女子中学高等学校教諭)

このパンフレットに関するお問い合わせは下記までお願い致します。

板硝子協会

〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号 新国際ビル2階 TEL.03-3212-8631 FAX.03-3216-3726

板硝子協会は、旭硝子(株)、日本板硝子(株)、セントラル硝子(株)の会員会社によって構成されています。

R100
古紙パルプ配合率100%再生紙を使用