

ちきゅうおんだんか もんだい かんが
地球温暖化の問題を考えよう

みどり かがく
緑の化学グリーンケミストリー

ちきゅう おんど
地球の温度がどんどん上がっています。地球温暖化です。

ちきゅうおんだんか げんいん にさんかたんそ シーオーツー ぞうか かんが
地球温暖化の原因の1つに二酸化炭素(CO₂)の増加が考えられています。二酸化炭素
を「緑の化学」で減らそうとしています。



- 1 たんそ
炭素サイクル2
- 2 二酸化炭素を減らす化学技術
ポリカーボネート樹脂 ジメチルエーテル3
- 3 二酸化炭素を減らす化学技術
カーボンナノファイバー4
- 4 二酸化炭素を減らす化学技術
ペットボトルリサイクル4
- 5 二酸化炭素を減らす化学技術
次世代高性能断熱材5
- 6 二酸化炭素を減らす化学技術
塩ビサッシ・複層ガラス6

1. 炭素^{たんそ}サイクル

■ 今までは、2つの炭素^{たんそ}サイクルで空気中の二酸化炭素^{にさんかたんそ}の濃^こさは、だいたい一定^{いってい たも}に保たれていました。

問題1

2つの炭素^{たんそ}サイクルとは、何ですか。 に当てはまる言葉^{ことば}を入れなさい。
ヒントは、下のイラストや写真^{しゃしん}です。

1. による炭素^{たんそ}サイクル



2. による炭素^{たんそ}サイクル



この炭素^{たんそ}サイクルをこわす者が現れました。
人間^{にんげん}です。人間は石炭^{にんげん}や石油^{せきたん}を燃^もやし、二酸化炭素^{にさんかたんそ}の量^{りょう}をたくさん増やしました。

問題2

二酸化炭素^{にさんかたんそ}を減^へらす方法^{ほうほう}を下^{した}に書^かきましょう。

2.ポリカーボネート樹脂 ジメチルエーテル

◎ポリカーボネート樹脂

二酸化炭素 (原料の1つ)



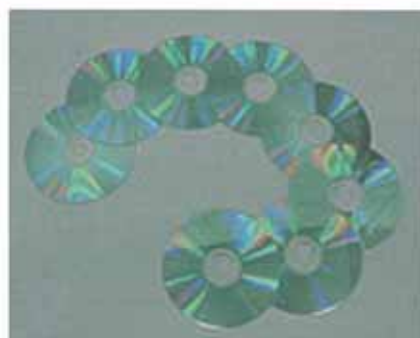
「ワンダーライト」(旭化成)

※世界で初めて成功しました。

ポリカーボネート樹脂



DVDやCDのディスクなど



◎ジメチルエーテル

一酸化炭素 (原料の1つ)



ジメチルエーテル (DME)



■特徴

- ①人体に優しい液体燃料です。
- ②燃やしても、窒素化合物や硫黄化合物が出ません。
- ③ですから、酸性雨になりませんし、排気ガスなどの公害になりません。
- ④すでに、DMEで走る自動車も開発されました。

3.カーボンナノファイバー

下の写真が、二酸化炭素から作った細い繊維「カーボンナノファイバー」です。

特徴

- ①とても細く、1本の直径が1mmの1/10万の細さです。
- ②この繊維は、電気を通します。したがって、塗料に混ぜて塗ると、電磁波を防ぐことができます。



4.ペットボトルリサイクル



日本は、ペットボトルの回収率が世界最高です。2004年度では、62.3%に達しました。これは、

ヨーロッパの約2.0倍
アメリカの約2.9倍



出典：PETボトルリサイクル年次報告書
<http://www.petbottle-rec.gr.jp/nenji/2005/p04.html>

ペットボトル → ペットボトル
※帝人の世界初の技術です。

問題3

ペットボトルをリサイクルするとどうして二酸化炭素を減らすことになるのでしょうか。考えを下書きしましょう。

1. 新たにペットボトルの原料（PET樹脂）を作る必要が無いので作るときに出る二酸化炭素を出さなくて済みます。
2. ペットボトルを処分する必要がありませんから、処分するときに出る二酸化炭素を出さなくて済みます。

二酸化炭素を減らす化学技術
じせだいこうせいのうだんねつざい
5.次世代高性能断熱材 (住宅やビルの温暖化対策)

◎ **ネオマフォーム** (旭化成)



■ **特徴**

- ① フロンガスを使わないで作ります。
- ② 断熱性が世界最高レベルです。
(熱伝導率 = $0.020\text{W/m} \cdot \text{K}$)
ですから、断熱材が薄くても優れた保温性を示します。
したがって、エアコンなどのエネルギーが少なくてすみ、省エネルギーになります。
- ③ たとえ、燃焼しても他の断熱材より二酸化炭素の発生は半分以上となります。

問題4

断熱性がよいとどうして二酸化炭素を減らすことになるのでしょうか。考えを下に書きましょう。

断熱性がよいと外の暑さ寒さを防ぎます。ですから、冬は少しの暖房ですぐ暖かくなります。夏は少しの冷房ですぐ涼しくなります。このように冷暖房のエネルギーが少なくてすむので二酸化炭素を減らすことになります。

二酸化炭素を減らす化学技術

6. 塩ビサッシ・複層ガラス (住宅やビルの温暖化対策)

塩ビサッシ・複層ガラス

問題5

一番多く家から熱が逃げたり入り込んだりする場所は、
屋根・外壁・床・開口部（窓など）の中のどれですか。

家全体の熱口ス量（冷房時）

5,665W



家全体の熱口ス量（暖房時）

6,864W



*平成11年次世代の省エネルギー基準による住宅モデル。
窓はアルミサッシと単板ガラスの組み合わせによる。

出典：樹脂サッシ普及促進委員会調べ

開口部から熱は一番出入りします。そこで、窓を塩ビサッシ・複層ガラスに替えると断熱効果が上がります。アルミサッシの場合と比べてみましょう。



《塩ビサッシの省エネ効果》 東京地区（居室在住時のみ冷暖房）

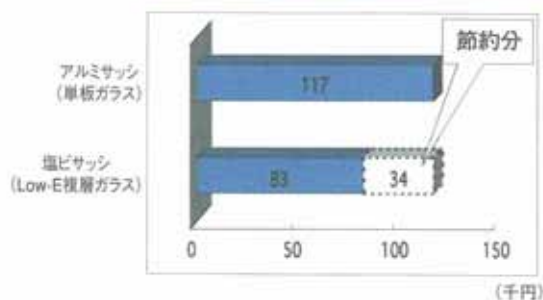
窓仕様	CO ₂ 量 (kg/年)	冷暖房費 (千円/年)
①アルミサッシ (単板ガラス)	3,763	117
②塩ビサッシ (Low-E複層ガラス)	2,672	83
①—② (省エネ効果)	1,091	34

*左表の数字は東京のもの。
全国平均の一般住宅の
二酸化炭素削減量。

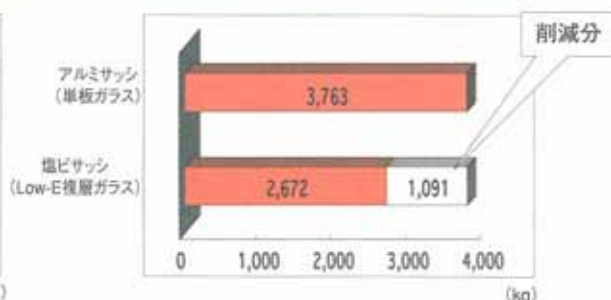
- 1戸当たり 約1,000kg/年
- 集合住宅 約300kg/年

1. 東京地区の平均的な断熱の住宅（1980年省エネルギー基準仕様）がモデル
2. ヒートポンプ式のエアコンで、夏27℃、冬18℃で全館を冷暖房
3. 電気単価は23円/kW-h

冷暖房費削減効果



CO₂の削減効果



出典：東京大学工学部建築学科 坂本雄三研究室

問題6

東京地区の住宅の場合、アルミサッシから塩ビサッシ・複層ガラスに替えると1年間に二酸化炭素はどのくらい減らすことができますか。

kg

解説

全国の住宅（一戸建て2,700万戸、集合住宅2,100万戸）をすべて塩ビサッシ・複層ガラスに取り替えると、約3,500万トンもの二酸化炭素を減らすことができます。これは、京都議定書で約束した二酸化炭素の量にするには2004年度の排出量から1億7,500万トン削減しなくてははいけませんが、その20%にあたる削減を達成できることになります。環境省のビルでも、環境のことを考え、塩ビサッシを導入する予定

にさんかたんそへ ざじゅつ にほん ざじゅつ せかい
二酸化炭素を減らす技術は日本の技術が世界のトップレベル

◎ 21世紀最初の日本人ノーベル化学賞 野依良治博士



これからの化学は緑の化学（地球に優しい化学）に向かわなければならない。

以上見てきた化学技術は、塩ビサッシ・複層ガラスを除き、すべて日本のものなのです。日本で開発された緑の化学技術が、世界でとても二酸化炭素を減らすことに役立っています。

【もっと調べるために】下記のホームページで調べましょう。

ポリカーボネート

<http://www.asahi-kasei.co.jp/akts/plastics/polycarbo.html>

ジメチルエーテル

<http://www.jfe-holdings.co.jp/dme/index.html>

カーボンナノファイバー

<http://www.m-kagaku.co.jp/aboutmcc/RC/develop/>

ペットボトルリサイクル

<http://www.petbottle-rec.gr.jp/>

次世代高性能断熱材

<http://www.asahikasei-kenzai.com/akk/insulation/neoma/index.html>

— 緑の化学グリーンケミストリー —
 じゅぎょう かんそう
授業の感想をまとめよう

アンケート

このテキストを使ってみてどうでしたか？ あてはまるところに○をつけてください。

() よくわかった () 少しわかった () むずかしかった

がっこうじゅうしょ
 学校住所：

とどう
 都道
 府県

しき
 市区
 町村

がっこうめい
 学校名：

ねん
 年

本教材を使った授業の感想文コンクールを実施しています。応募される方は、
 郵送かファックスにて、下記の「最新環境教育研究会」までお送りください。
 ＊このページをコピーしてお使いください。

発行日 2006年7月1日

監修 向山 洋一（最新環境教育研究会代表）

本号担当 新牧 賢三郎（小学校教諭）

発行 最新環境教育研究会 〒142-0064 東京都品川区旗の台2-4-12 TOSSビル
 TEL 03-5702-5835 FAX 03-5751-4302

編集 株式会社アート・サプライ TEL 03-3263-7931

＊本書は学校教材の資料として作成されたものです（非売品）。＊本書の無断転載・複写、また、学校の授業以外での使用はお控えください。