活動プログラムシート

＜貸出ツール番号：Ａ１２－０２＞

かくかくしかじか おんだんか

～省スペース版～

JCCCA
Japan Center for Climate Change Actions
全国地球温暖化防止活動推進センター

JCCCAの
活動プログラムとは・・・

JCCCAでは、参加者が地球温暖化問題と自分自身のつながりを知り、
地球温暖化防止のために様々な行動をはじめるきっかけとなる
プログラムツールを独自に開発しています。

●活動プログラムは、温暖化の情報を見聞きするだけではなく、参加者が頭や体を使ったりグループワークをしながら温暖化問題を考え、その防止への一歩を踏み出すきっかけとなるように工夫されています。

●この資料には、活動プログラムの「ねらい」や「手順」「注意点」などを記載してあります。ご利用の際に活用してください。

●プログラムの内容については、地域の特性、対象者の年齢や興味関心、かけられる時間、人数などによってアレンジしてください。

●ご活用後の感想やお気づきの点などを、添付のアンケート用紙にお書きください。皆さんのご意見をプログラムの改良や新規開発に活かし、全国へ再発信してまいります。

●お問い合わせやご質問などは、下記までご連絡下さい。

電　話　０３－６２７３－７７８５
ＦＡＸ　０３－５２８０－８１００

1 ねらい ／ テーマ

地球温暖化が起こるしくみの大枠を理解し、その主な原因である大気中の二酸化炭素の増加が、私たちの生活と深く関わっていることに気づく。

テーマ：地球温暖化の仕組み

2 概　要

地球の気温を適度に保つのに必要な二酸化炭素。しかし、工業化社会の発展や森林の減少によって、大気中の二酸化炭素濃度は上昇している。
人間の活動によって多くの二酸化炭素が出され、そのために地球のバランスが崩れ温暖化が進んでいるしくみを、イラストやクイズを通して視覚的にわかりやすく再確認し、その対策を考えていくきっかけをつくる。

■所要時間･･･30 分から 40 分
■対 象 層･･･小学校 5 年生以上
■適　　数･･･指導者 1 名あたり参加者 10～20 名程度

3 皆さんにご用意いただくモノ

※貸出しツールの内容は、「チェックリスト」をご覧ください。

マグネットの使えるホワイトボードや黒板など(縦 60cm×横 120cm の大きさが必要)、強力マグネット 8 個（パネル掲示用）

4 関連づけしやすいＪＣＣＣＡの貸出しツール

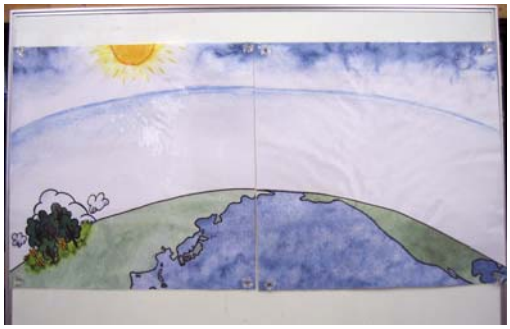
■ ツール A02-01「持てるかな？～エネルギーのかばん～」
･･･生活の中で使っているエネルギーの重さを体感する。

■ ツール E01-01「うちのアルバム」･･･日本人のライフスタイルの変化を考える。

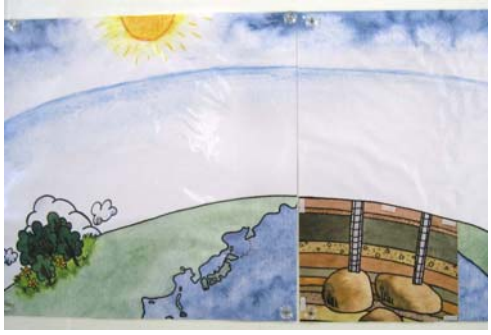
■ ツール E05「自然エネルギーカードゲーム」･･･非化石燃料のエネルギーについて学ぶ。

5 パネルおよびカード類の説明

＜地球パネル＞



空気の層
地球を取り巻く空気（大気のうち地表から対流圏まで）は、およそ 15km 前後と大変薄い。このパネルの地球は直径およそ 200cm で描かれ、本来の縮尺では空気の厚さは 2mm 程度となるが、分かりやすく説明するために広く描いてある。



地中の様子
地球の内部を表わしたもの。地上に向かって延びる線は、人工的に掘られたトンネルを表現。穴の中に炭素（C）や石炭のカードを貼ったり、天然ガス、石油などのカードを使って、化石燃料とその中に含まれる炭素が地球内部から掘り出されていることを表現できる。

＜ イラストカード ＞

生活のさまざまな場面や化石燃料（石油、石炭、天然ガス）、木、炎などをイラストにした磁石付きカード。二酸化炭素を排出しているものを考える時などに使用する。

＜ 矢印 ＞

地球にふりそそぐ太陽エネルギーや、地球から放射される熱の動きを表すのに使用する。

＜ かくしかカード（小パネル）＞

温暖化のしくみの説明に使用

⇔

二酸化炭素（CO２）と炭素（C）が表裏に描かれた両面磁石カード。両面ともホワイトボードに付けられる。化石燃料に含まれている炭素が空気中の酸素と結びつき、二酸化炭素となって放出される様子を裏返しながら説明すると理解しやすい。
使用する枚数や動かし方に決まりはない。

⇔

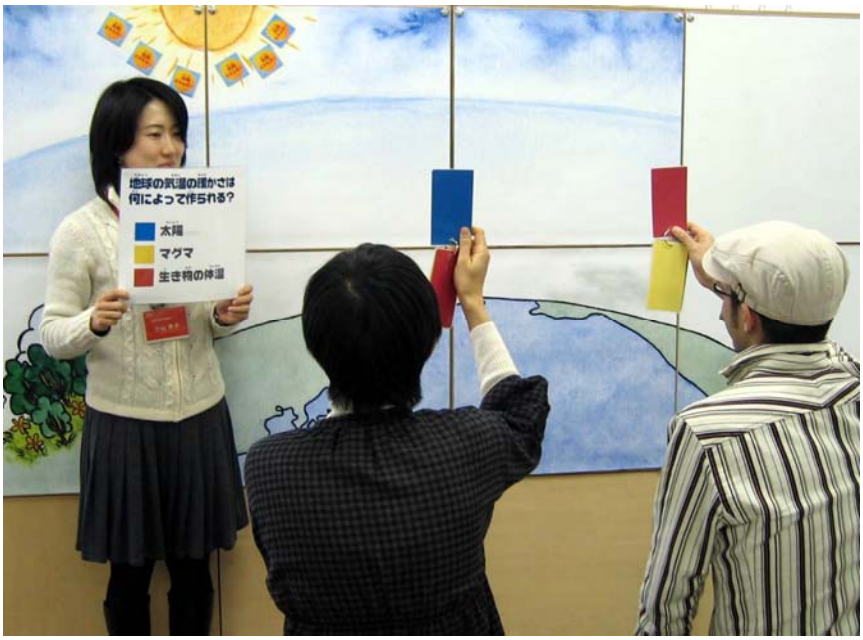
太陽エネルギーと熱が表裏に描かれた両面磁石カード。両面ともホワイトボードに付けられる。太陽エネルギーが地球の地表を温め、そこで熱が生まれる様子をひっくり返しながら説明すると理解しやすい。
使用する枚数や動かし方に決まりはない。

＜ クイズフリップ ＞

- フリップは「問題」と「答え」でひと組になっており、計７問１４枚あります。
- 全ての問題をおこなう必要はありません。使いやすいものを選んでお使い下さい。
- 本冊子の最終ページにある「“かくかくしかじか温暖化”３択クイズ」資料を参考に進行してください。

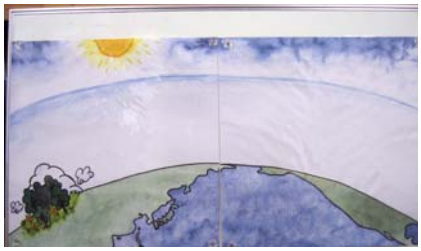
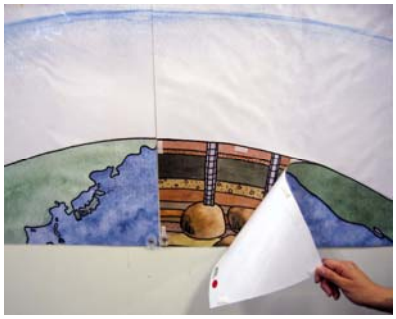
＜ ３色カード ＞

- 三択クイズに回答するとき、回答者が使うカードです。
- クイズを始める直前に配り、終了後は速やかに回収しましょう。
- １人１つずつ、グループで１つなど、状況に合わせて工夫して使いましょう。
- 正解だと思う選択肢の色のカードを挙げてもらいます。（全員一斉に挙げると、回答の分布や他の人の考えが同時に分かるので、指導者にとっても参加者にとっても、面白みが増します。）
- ３枚のうち１枚だけを持って上げた方が、後ろの人からも色が見えてわかりやすいでしょう。



6 活動プログラムの進め方（例）

プログラムを行う方は、事前に JCCCA ウェブサイトの「地球温暖化とは」（ http://www.jccca.org/global_warming ）や、パンフレット「青い地球の物語」などを読んで、地球温暖化のメカニズムを自分なりに理解しておくことをお勧めします。（「青い地球の物語」は貸出ツール内の資料集に入っています。）

写真１：地球パネル  写真２：右側パネルの二重構造 	１：準備しよう 「地球パネル」(60cm×60cm パネル２枚)を貼る。(写真 1) 向かって右側のパネルには、地球表面シートをマジックテープで貼り、二重にしておく。(写真２) 残りのパネル類は、すぐ使えるよう手元に準備しておく。	○アドバイス 「炭素(C)」「CO2」「太陽エネルギー」「ねつ」の小パネルは、イラストが両面になっています。 また、イラストカードにはどんなものがあるのか、あらかじめ目を通しておきましょう。
	２：導入　（約２分） **地球パネルの確認** 地球、太陽、大気･･･地球パネルに描かれているものについて、確認する。 例）「これは地球です。 地球の周りの少し色が変わっている部分は、“大気”です。 地球は太陽のまわりを回っている惑星ですね・・・」	○アドバイス 私たちの住んでいる地球について、改めてイメージしてもらえるよう分かりやすく話しましょう。 <参考> 大気はとても薄いもので、もし地球がグレープフルーツの大きさなら皮ほどの厚さ（対流圏まで含めて）しかない。 （この図では大気の部分を拡大して描いてある。）

※以降の「本体」部分は、
活動プログラムシート（本冊子）巻末に添付の「“かくかくしかじかおんだんか”３択クイズ」解説書を参考に、クイズを交えながら、楽しく参加型で進めるとよいでしょう。
（「クイズフリップ」と「3 色カード」の使い方は 3 ページを参照のこと。）

○アドバイス
クイズは、全問行う必要はありません。使いやすい問題だけを選んで実施してください。

３：本体１　（約５分）
温室効果について考えよう！

下記のポイントを参考に、太陽、太陽エネルギー、地球、大気、ねつ、CO2 の関係について、イラストとマグネットパネルを使い、参加者の声を拾いながら進める。
（パネルの詳細は、本冊子２ページ「パネルおよびカード類の説明」を参考にして下さい。）

○アドバイス
「太陽エネルギー」「CO2」などの小パネルの数や動かし方などは、各自工夫して行ってください（写真は一例です）。

写真３：ポイント②・③の部分

写真４：ポイント③・④の部分

＜温室効果の仕組みのポイント＞

① 地球の平均気温は、約 15℃。多くの生き物が生存しやすい気温に保たれていると言える。⇒クイズ第１問

② 地球に降り注ぐ太陽のエネルギーは、地球の表面にぶつかると“ねつ”を生み出す。⇒クイズ第２問

③ 生まれた“ねつ”は、すぐにまた宇宙へ出て行ってしまう（放出される）性質がある。（写真３）

④ 大気の中に（たった 0.04%）含まれる「二酸化炭素」には、逃げていく“ねつ”をつかまえる（吸収する）力があるので、一部の“ねつ”を吸収し、残りの“ねつ”は宇宙に出て行く。（写真４）⇒クイズ第３問

⑤ この「二酸化炭素」の働き（温室効果）によって、一部の「ねつ」が地球の周りにとどまり、地球の気温が適度に保たれている。

＜参考＞
☆現在の地球の平均気温…約 14℃

＜参考＞
☆大気組成
・窒素(N2) 78.08%
・酸素(O2) 20.95%
・アルゴン(Ar) 0.93%
・二酸化炭素
(CO2) 0.04%
・その他 0.01%
※なお、2013 年における大気中の CO2 濃度は 0.04%（400ppm）を超えた（気象庁）
⇒クイズ第５問

	４：本体２　（約７分） **地球温暖化が起こる仕組みを考えよう！** 温室効果のしくみがわかったところで、さらにもう一歩掘り下げていく。 **例）「大気中に二酸化炭素などの温室効果ガスが全くなかったら、地球はどうなるでしょう？」** **⇒クイズ第４問**	＜参考＞ ☆大気中に二酸化炭素などの「温室効果ガス」がない場合の地球の平均気温… 約－(マイナス)19℃
写真５ 	参加者に考えてもらってから、CO2 がない場合、生まれた「ねつ」がすべて宇宙に出て行くことを、イラストを動かして表現する（写真５）。 **例）「これでは冷凍庫くらい寒い地球になってしまう！** **つまり、私たちやたくさんの生き物が生きていくためには、適度な暖かさを保つ二酸化炭素は必要なんですね。」** **「…では、地球温暖化が進んでいる現在の地球は、どうなっているのでしょうか？」**	
写真６ 	参加者に考えてもらい声を拾いながら、大気の中の「CO_2」を増やしてみる。逃げていく「ねつ」が減り、より多くの「ねつ」が CO2 に吸収されて、地球の周りの「ねつ」が増えることをイラストで表現する。（写真６） **例）「これが、今、地球が温暖化しているしくみなんですね。」** **この 100 年でどのくらい地球の平均気温が上がったかというと…」** **⇒クイズ第６問**	＜参考＞ 現在の科学では、二酸化炭素＝地球温暖化の原因と、完全に言い切れるものではない。 しかしIPCC第5次評価報告書第1作業部会（2013年）では、「・人間活動が20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な要因であった可能性が極めて高い（可能性95%以上）」と記載されている。

写真７

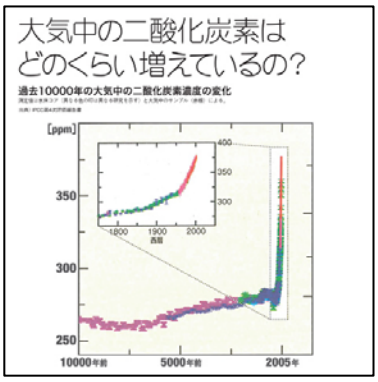


写真８

写真９

５：本体３　（約１０分）

CO2 はどこから？ 化石燃料と炭素循環

急激に増えた二酸化炭素はどこからやってきたのかを考える。

例）「ではなぜ、大気中の二酸化炭素は増えたのでしょう？（**グラフ：「過去 10000 年の大気中の二酸化炭素濃度の変化**」（写真７）を見せて）
長い間濃度は安定していたのに、200 年くらい前から急激に増えてきていますね。
二酸化炭素は一体どこから出ているのでしょう？」

「車」「工場」など参加者から声があがってきたら、参加者の前にイラストカードを広げ、二酸化炭素を排出しているもの、二酸化炭素の増加と関係のありそうなものを選んでもらう。（写真８）

例）**「これは私たちの生活と関係があるもののイラストカードです。二酸化炭素を出していると思うカードを選んでみてください！」**

選んだカードをパネル上に貼り出すなどして、それらを見ながら、なぜ二酸化炭素が増えることと関係するのかを掘り下げる。（写真９）
二酸化炭素の増加と自分の生活とのつながりに気づくことができるように、声かけ・やりとりをする。

例１）小中学生などに対しては…
「どうして、このパネルを選んだの？」
「これを使うと、なぜ二酸化炭素が出るんだろう？」

例２）親子や大人には…
「選んだパネルの中で、昔はなかったものはありますか？」
「昔と今の生活の違うところは？」

○アドバイス
温暖化の仕組みだけで終える場合、この「本体３」を省略して「まとめ」にいってもよいでしょう。

＜補足＞
グラフ内のさまざまな色は、異なる研究からのデータであることを表す。
赤色のラインは、大気中のサンプルによる実測値。

○アドバイス
特に小・中学生は、「ものが燃える」と二酸化炭素が出ることとつなげてあげると考えやすいでしょう。
⇒自動車：ガソリンを燃焼。
⇒電気：火力発電所では石炭や天然ガスなどを燃焼。

＜参考＞
ものの燃焼の際に二酸化炭素が出ることを学習するのは、小学６年生の理科。

ひと通りやりとりをしたら、化石燃料の話をする。

例）「（選んだカードを見せながら）
これらのものを動かすために、あるものが大量に使われています。」

重なっている地球表面シートをはずし、地中のイラストを見せる。

例）**「それは、深い地面の底に長いあいだ埋まっていたもので、人間が人工的に掘り出して、どんどん燃やして使っているもの…。
いったい何でしょう？」**

「石油？」「石炭！」などの声を引き出しながら、該当するカードを使って「**化石燃料**」を紹介する。（写真１０）

写真１０

「炭素」を多く含む化石燃料（石油・石炭・天然ガス）を地下から掘り出し、それらを燃やして、さまざまなものを動かす「エネルギー」を作り出している。
「炭素(C)」は燃やされることで「二酸化炭素（CO2)」になり、大量に大気中へ放出される。
これにより、これまで保たれてきた地球の“バランス”が崩れてきていることを伝える。
（地中に貼った「炭素(C)」のパネルを「CO2」に裏返して大気中に貼り、増えていく二酸化炭素を表現）。

また、二酸化炭素を吸収してくれる“森林”は、伐採などで減り続けており、温暖化にますます拍車がかかっていることも伝える。（写真１１）

写真１１

→排出された二酸化炭素をまた地中に戻す（循環させる）ことはできず、増え続ける一方となっている。

例）「このままいくと地球はどうな

＜参考＞
石油は大昔の湖･海の中のプランクトンや、植物の破片からできている。また、石炭は大昔の植物がもとになっている。（独立行政法人産業技術総合研究所ホームページより）

○アドバイス
参加者が「化石燃料」について理解していないときは補足しましょう。相手の知識レベルに合わせて対応するようにしましょう。

○アドバイス
小学生などは特に「炭素」等の名称にこだわらず、「二酸化炭素のもとだよ」などかみくだいて説明してもよいでしょう。

＜参考＞
現在の大気中の二酸化炭素(CO2)、メタン、一酸化二窒素は、過去80万年間で前例のない水準まで増加しているその主要な原因は化石燃料の使用。（IPCC第5次評価報告書〈2013年〉より）

＜参考＞
植物が二酸化炭素を取り入れて酸素を出す仕組みは、小学 6 年生の理科。
「光合成」という言葉は中学 1 年生ごろの理科で学習する。

	ってしまうでしょう…？」 ⇒クイズ第７問	
	６：まとめ　（約３分） 地球温暖化の起こる仕組みをふりかえり、このままいけばさらに地球温暖化が進むことを再確認する。 どうすれば二酸化炭素を減らし、地球温暖化を止めていくことができるか、自分にできることは何か、などを参加者に問いかけ、声を拾ってまとめる。 また今後も継続して考えていくよう投げかける。	○アドバイス 余裕があれば参加者の質問時間を設けてもよいでしょう。 ○アドバイス 発展として、パネルの絵やカードを使い、地上で得られる**「自然エネルギー」**や**「バイオマスエネルギー」**などについて紹介することもできます。

7 発展例

○地球温暖化の仕組みを説明しよう

すでに学習が進んでいる参加者に対してや、学習のまとめとして使う場合、「CO2」や「ねつ」のパネルを使いながら、自分たちで考えて地球温暖化の仕組みを説明するという試みをしてもらってもおもしろい。

○私たちにできる地球温暖化対策を考える

一日の生活を振り返り、自分の生活から二酸化炭素が出ていることを実感する。
→私たちが生活の中でできることのメニューを具体的に考える。
→メニューで挙げた対策を、一定期間実施してみる。
　また、それらを実践してもらうよう周囲に伝える。
→省エネ活動の実践ばかりでなく、新エネルギーへの転換など、町や国など大きなレベルでできる対策についても調べ、視野を広げる。

8 関連情報

■参考情報

- 環境省/地球温暖化解説　http://www.env.go.jp/earth/cop3/kanren/kaisetu/
- 地球温暖化を阻止せよ！（文部科学省の学習用ページ）
  http://rikanet2.jst.go.jp/contents/cp0220a/contents/index.html
- JCCCA ウェブサイト「IPCC 特設ページ」　http://www.jccca.org/ipcc/index.html

■ 参考パンフレット

・ 青い地球の物語 -地球温暖化を止めるために- （資料集に有り）
・ STOP THE 温暖化 2012 （JCCCA ウェブサイトよりダウンロード可能）
http://www.jccca.org/pamphlet_panel/pamphlet/pamphlet_red04.html

9 地域でのアレンジについて

○自分たちの住む地域でも使えそうな、「化石燃料」を使わないエネルギーについて調べてみよう。

○住んでいる都道府県や町、自分の学校などで実際に行われている、二酸化炭素を減らす取り組みを調べてみよう。

○自分たちの住む地域の特性に合った、CO2 を減らすアイディアを考えたり、実践したりしてみよう。

● 情報提供のお願い ●

「こんなふうに使ってみたよ」「こんなデータが集まった」というような情報など、ぜひＪＣＣＣＡへお知らせください。ＪＣＣＣＡのプログラム開発に活かし、全国へと再発信してまいります。よろしくお願いします。

“かくかくしかじか温暖化”３択クイズ

2014. 7. 1 作成

このクイズは、「かくかくしかじか温暖化」のプログラムを、クイズ形式で進行する場合に用いるものです。掲載している全７問を全て行なう必要はなく、対象者や時間に合わせていくつかの問題を組み合わせて実施すると良いでしょう。また、各問題をはじめ、問いかけ・順番・解説はあくまでも一例ですので、各自で工夫しながら実施してみましょう。

《第１問》

私たちが暮らしている地球には、北極・南極のような寒い場所もあれば、赤道付近のように暑い場所もあります。それらの気温を平均すると地球全体の平均気温がわかります。そこで問題！

問題：現在の地球の平均気温は何℃でしょうか？

三択：7℃　　15℃　　21℃

正解：約 15℃　現在、生命の存在が確認されている惑星は地球のみ。様々な生き物が生きていくのに適した“ちょうど良い”気温が保たれているのではないでしょうか。

《第２問》

そんな地球の気温は、暑過ぎず寒過ぎず“ちょうど良い暖かさ”に保たれていますが、その暖かさは何によって作り出されているのでしょうか？そこで問題！

問題：地球の気温の暖かさは、何によって作られるでしょうか？

三択：太陽　　マグマ　　生き物の体温

正解：太陽　私たちが“ひなたぼっこ”をするとポカポカするように、地球も太陽の光を浴びて地面や海水が温まり熱が生まれています。太陽の光が地球の暖かさのもとなんですね。

《第３問》

太陽の光によって生みだされた熱は、すぐにまた宇宙に出ていってしまう性質があります。
しかし、あるモノが逃げていく熱をつかまえます。そこで問題！

問題：逃げていく熱をつかまえるモノとは一体なんでしょうか？

三択：空気中のホコリ　　空気中のガス　　オゾン層

正解：空気中のガス　空気中には温室効果ガスと呼ばれる気体が含まれていて、その代表が二酸化炭素（CO2）です。これらのガスが逃げていく熱をほどよくつかまえ、その結果暖かい空気が地球を包み、平均気温 14℃を保っているというわけです。

《第４問》
近年、二酸化炭素を代表とする温室効果ガスの量がふえているため、地球温暖化が急激に進んでいます。“やっかいもの”と思われている温室効果ガスですが、空気中から全く無くなってしまうと一体どうなるのでしょう？そこで問題！
問題：温室効果ガスが無かったら、地球の平均気温は何℃になるでしょうか？
三択：9℃　　−9℃　　−19℃
正解：−19℃　温室効果ガスが無くなってしまうと、地球はまさに氷の惑星になってしまうんですね。実は、私たちが生きていくうえで、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスはなくてはならないものなのです。しかし、適度な量を超えて増えすぎているために、“やっかいもの”と思われているのです。

《第５問》
地球の気温を保つに、大切な役割を果たしている二酸化炭素でが、空気の中には二酸化炭素の他にも酸素や窒素などさまざまな気体が含まれています。そこで問題！
問題：空気中に含まれる二酸化炭素の割合はどのくらいでしょうか？
三択：40%　　4%　　0.04%
正解：0.04%　二酸化炭素は空気中にほんのわずかしか含まれていないんですね。それだけに、“わずかな量”の変化が地球環境に大きな影響を与えるのです。ちなみに温暖化以前（約 200 年前）の二酸化炭素の割合は 0.02%でした。

《第６問》
温暖化で地球の平均気温は 1900 年頃から徐々に上昇してきました。そこで問題！
問題：この 100 年間（132 年間：1880 年から 2012 年）で、地球の平均気温は約何℃上がったでしょうか？
三択：0.8℃　　2.8℃　　3.8℃
正解：0.8℃（※0.85℃が正確な数値）　たった 0.8℃と思うかもしれませんが、この温度変化を人間の体に置き換えて考えてみると、仮に 36.4℃の体温に 0.8℃をたすと 37.2℃。これは微熱の状態となり体の調子もおかしくなります。地球もこれと同じで、たった 0.8℃の温度上昇がさまざまな影響を引き起こしています。地球も生き物なんですね。ちなみに日本や約 1℃、東京はヒートアイランドもあいまって約 3℃、北極は約 5℃も上昇しています。

《第７問》
私達が今のような生活を続けていった場合、地球の未来は一体どうなるのでしょう？そこで問題！
問題：今のような生活を続けた場合、2100 年には地球の平均気温は最大何℃上がると言われているでしょうか？
三択：1.7℃　　2.6℃　　4.8℃
正解：4.8℃（※1986〜2005 の平均を基準とした場合）　20 世紀の 100 年間が 0.85℃の温度上昇だったことを考えると、最大 4.8℃の温度上昇はその 6 倍。私達のくらし・生活を大きく変えるような脅威になることは、まちがいないでしょう。