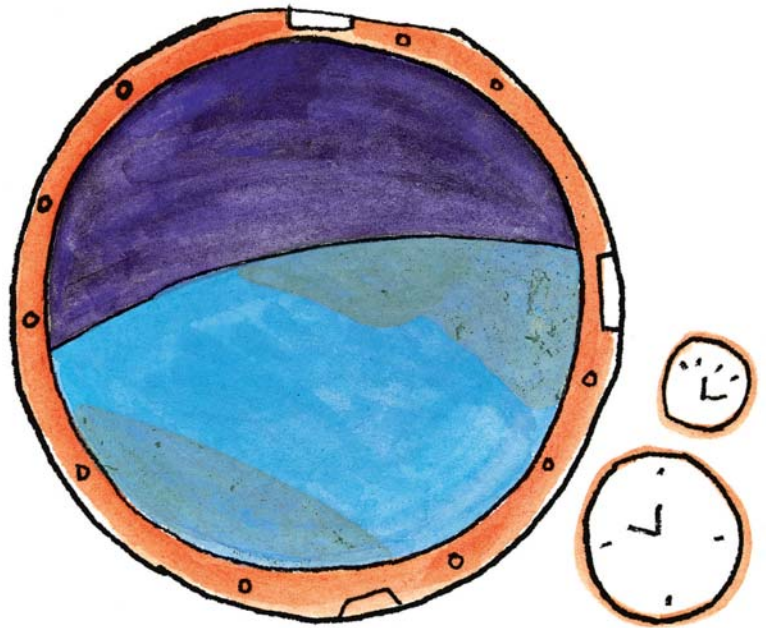


15℃ > 465℃

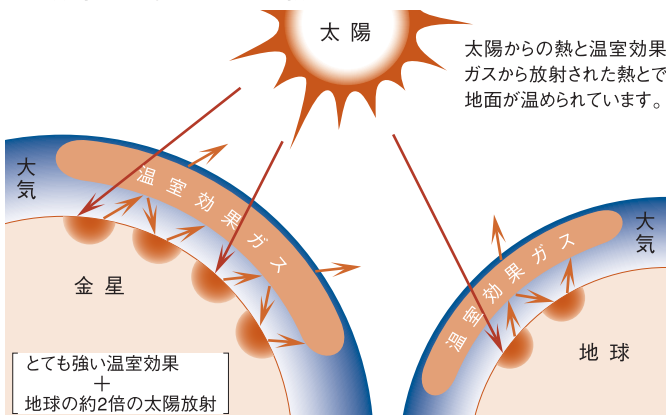
地球に生命が住めるわけ



地球の平均気温は約15℃、約300万～1億種もの生物が存在します^{*1}。一方金星の表面温度は約465℃^{*2}。生命は存在しません。地球にこんなにもたくさんの生命が住めるのは、適度な「温室効果」のおかげです。

今、活発化した人間の活動が「温室効果」を強め、**地球温暖化**が始まっています。今後何の対策もとられず地球温暖化がますます進行すると深刻な結末が待っているかもしれません。

温室効果 地球と金星の比較



近藤洋輝「地球温暖化予測がわかる本 スーパーコンピュータの挑戦」2003、立環境研究所大気圏環境研究領域大気物理研究室の監修をもとに作成

奇跡のバランス

地球は太陽から熱を受けて温まり、同時に宇宙へ熱を出して自らを冷やしています。大気中にある「温室効果ガス^{*3}」は地面が出す熱を吸収し、再び地面に向かって放射することでほどよく地面を温めています。これが「温室効果」です。もし「温室効果」がないと、地球の平均気温は約マイナス18℃になってしまいます。

他の惑星はどうでしょう？ 太陽に一番近い水星には大気がほとんどありません。太陽の下では表面温度は約427℃になりますが、「温室効果」がないため、裏側では約マイナス183℃です。一方金星には「温室効果ガス」の1つである二酸化炭素が大気中に96.5%以上もあります。そのためとても強い「温室効果」があり、太陽からの熱で地表面は約465℃にも温められ、太陽系で最も熱い惑星です^{*2}。

実は地球も生まれたばかりの頃、大気の約96%は二酸化炭素で地表面は千数百℃もの高温でした。長い長い時間をかけて地球の温度が下がり海が現れると、大気中の二酸化炭素は海にとけこみました。やがて植物が誕生すると、光合成によって二酸化炭素が吸収され酸素が増えました。こうして生命は陸上でも生活できるようになったのです。

今では地球に適度な「温室効果」をもたらしている「温室効果ガス」は大気中のわずか1%もありません。現在、地球の平均気温は約15℃。太陽系の惑星で生命がいるのは地球だけだと考えられています。これは地球の「温室効果」が奇跡的なバランスを保っているおかげと言えるでしょう。

^{*1} 生物多様性条約事務局（英文）「Biodiversity」 <http://www.biodiv.org/doc/publications/guide.asp>

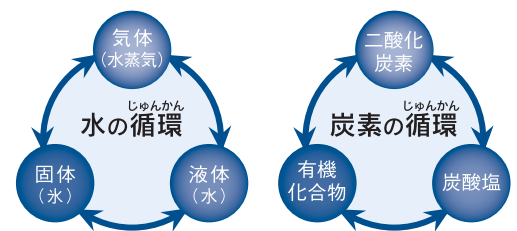
^{*2} 日本惑星協会 <http://www.planetary.or.jp/index.html>

^{*3} 温室効果ガス | 大気中において、温室効果をもたらす気体。水蒸気や二酸化炭素、メタン、フロンなど



バランスをくずしたのは人間

水は液体、固体、気体と形を変えながら自然界を循環しています。炭素も形を変えながら自然の中で循環しています。大気中では二酸化炭素、海の中では炭酸塩、植物や土、「化石燃料」の中では有機化合物という形でたくわえられ、その間を循環しているため、全体として一定の比率でバランスが取れていました。

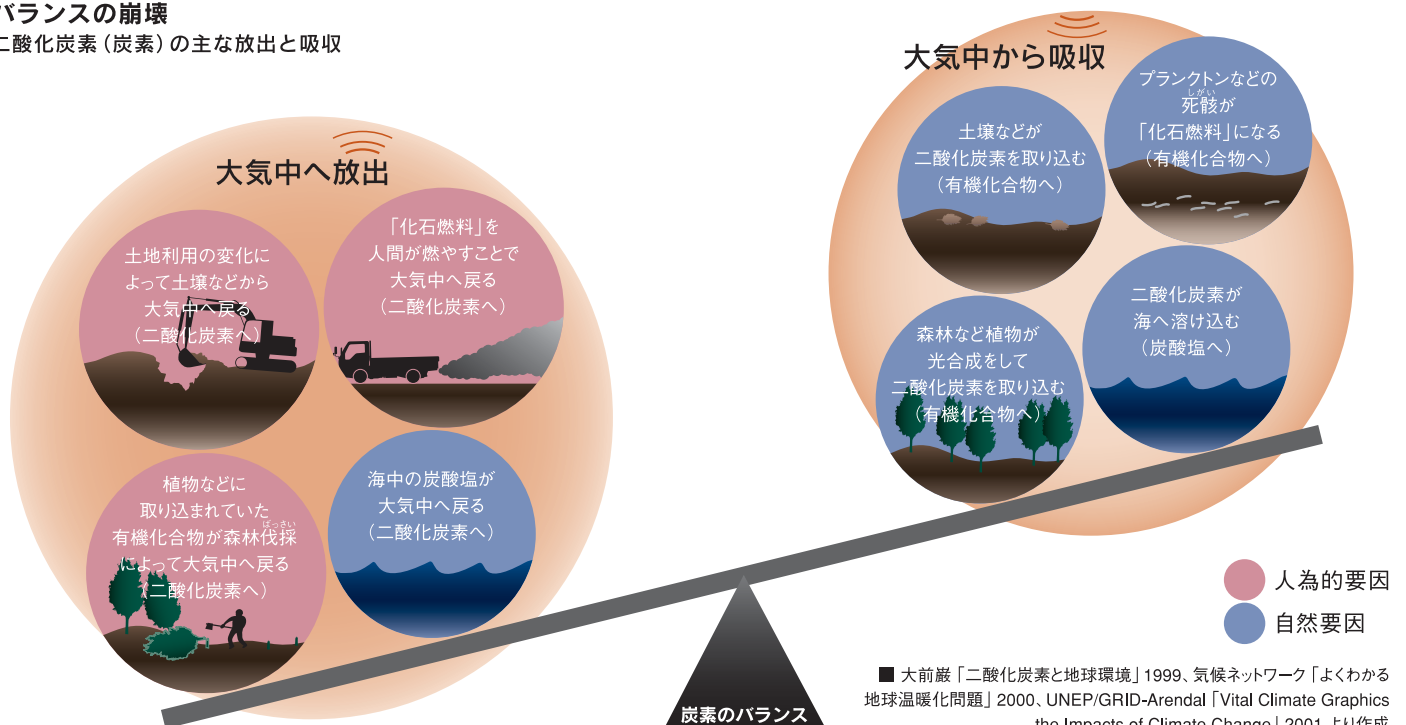


ところが現在、人間の活動が活発になり、「化石燃料」を燃やして二酸化炭素を大気中に大量に排出しているため、循環が乱れて炭素のバランスがくずれ「温室効果」が強まっているのです。つまり多くの熱が地表面を温め、気温が上がっています。これが「地球温暖化」です。

下の図でわかるように、人間が大気中に出している二酸化炭素の量は、自然の循環では吸収しきれません。

バランスの崩壊

二酸化炭素（炭素）の主な放出と吸収



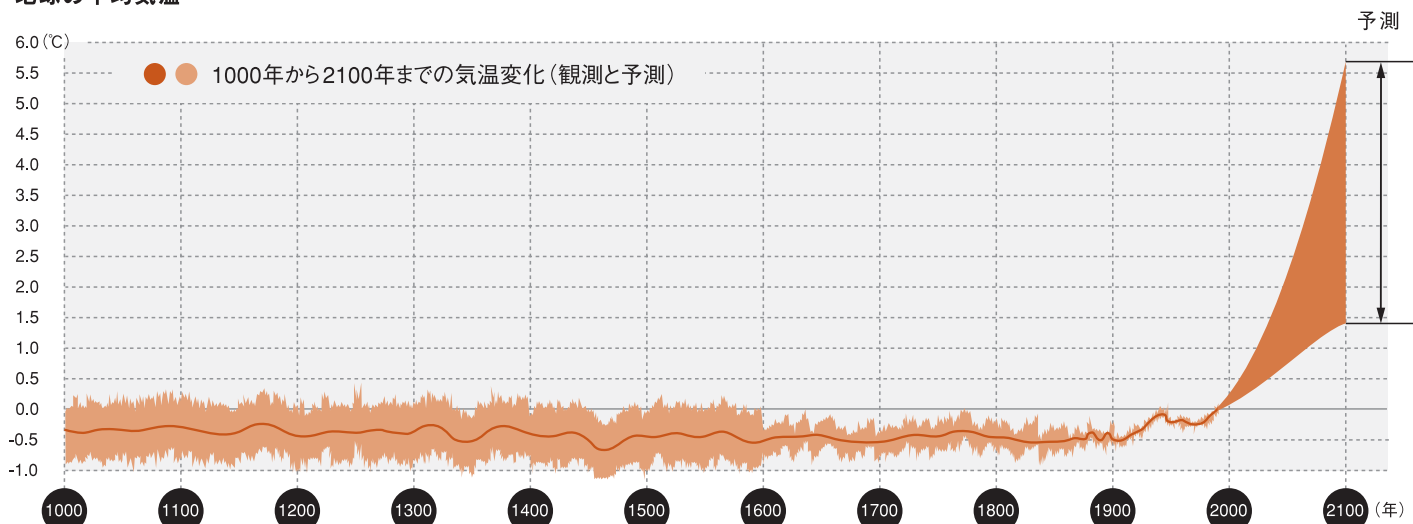


深刻な結末？

地球の平均気温は、20世紀の100年間で約0.6℃上がりました。これは、^{きょうい}驚異的な上昇です。過去1,000年間をみても、100年で約0.6℃も気温が上がったことはありません。1990年代は特に高い気温が集中し、観測史の記録を塗り替えています。

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）では、今後何の対策もとらず「温室効果ガス」がさらに増加し、地球温暖化がますます進行した場合、2100年の平均気温は1990年に比べて1.4～5.8℃上昇すると予測しています。

地球の平均気温



出典：IPCC「第三次評価報告書」2001

地球温暖化は、すでに始まっています。影響や被害も出始めています。

一度起こってしまった影響や被害を元通りにすることはできません。

もっと知りたい人のために⇒

- IPCC「第三次評価報告書」2001（英文）<http://www.ipcc.ch> ■ 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>
- 気象研究所気候モデルによる地球温暖化のシミュレーション <http://www.mri-jma.go.jp/Dep/cl/cl4/GW/GW-j.html>

地球温暖化のメカニズム-1/温室効果

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCEA) 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル(財)日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 影響・適応モデル研究チーム 編集協力 | ホワイトマンプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で、複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。



エコマーク認定の紙とインクを使用しています。

エコマークは(財)日本環境協会の登録商標です。

約 3 / 4

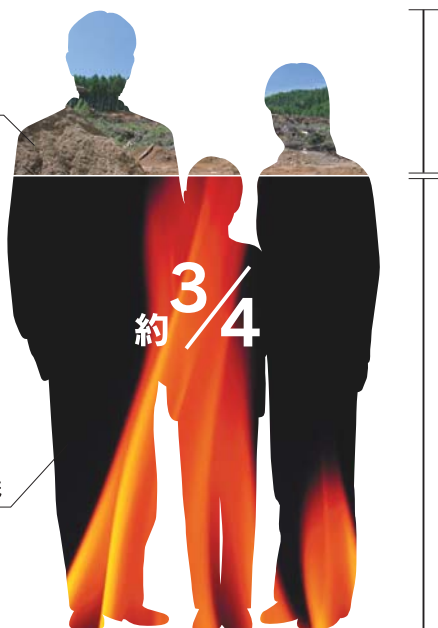


この250年で、大気中の二酸化炭素の濃度は30%以上も増えました。その約3/4は、人間が「化石燃料」を使っていることが原因です。地球温暖化は、「化石燃料」に支えられている私たちの生活が原因なのです。

二酸化炭素の増加の原因

土地利用の変化など
森林を農地や住宅地に
変えるなど

「化石燃料」の燃焼



警告!

今すぐ50~70%減らしなさい

■ IPCC「第三次評価報告書」2001より作成

前例なき二酸化炭素の増加

南極などの氷の中には、何十万年も昔の大気が閉じ込められています。これを調べると、過去数千年間、大気中の二酸化炭素の濃度は280ppm(0.028%)前後に安定していたことがわかりました。しかし、産業革命後に工業化が進むにつれて二酸化炭素の濃度は増え、2002年には374ppm(年平均)にまで増えています。実にこの250年で、二酸化炭素は30%以上も増えているのです。

原因は人間

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)^{*1}は、将来の大気中の二酸化炭素の濃度をせめて現在の濃度レベルに抑えるには、今すぐに人間が出す二酸化炭素の量を50~70%減らさなければならないと警告しています。また、「温室効果ガス」が増えたのは人間の活動が拡大して引き起こした結果だとしています。

中でも過去20年間に大気中へ出てしまった二酸化炭素のうち、約3/4は「化石燃料」を燃やしたことが原因です。

残りの大部分は、土地の使い方が変化したこと、特に森林を農地や住宅地に変えたことなどが原因としています。

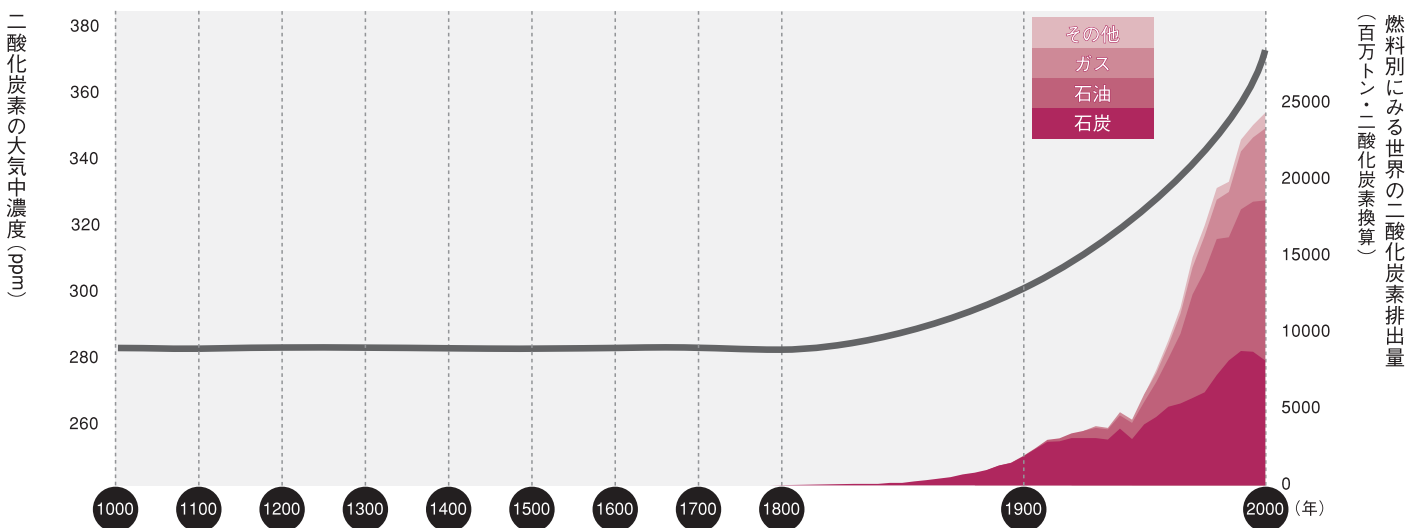
*1 IPCC(気候変動に関する政府間パネル) | UNEP(国連環境計画)とWMO(世界気象機関)によって1988年11月に設置された、各国の研究者が政府の資格で参加して地球温暖化問題について議論を行う公式の場。地球温暖化に関する最新の自然科学的および社会科学的知見をまとめ、地球温暖化対策に科学的基礎を与えることを目的としている。ほぼ5~6年おきに世界中の約1,000人の科学者・専門家が参加・検討して「評価報告書」をまとめ、信頼できる科学的な知識を提供している。



「化石燃料」と二酸化炭素

下のグラフは、世界中でこの1,000年間に排出された二酸化炭素の量です。その原因となった燃料の割合ごとに、色分けがされています。黒線は大気中の二酸化炭素の濃度です。1900年代後半から「化石燃料」の使用が増えるにつれて二酸化炭素の排出量が増え、それとともに大気中の二酸化炭素の濃度が増えていることがわかります。

二酸化炭素の排出量と大気中濃度



■ オークリッジ国立研究所、IPCC「第三次評価報告書」2001より作成

大切な財産「化石燃料」

死んだプランクトンなどは、何千万年も時間をかけて地中で大きな圧力や高温で分解され、石炭・石油・天然ガスなどの「化石燃料」に変化しました。この「化石燃料」は、自然の力が生み出した地球の大切な財産なのです。

しかし今、人間はこうした財産を地下深くから掘り返し、すごい速さで使っています。世界で使われているエネルギーの実に85%以上は「化石燃料」を燃やして作られています^{*2}。つまり、大昔に長い時間をかけて地中に埋もれた炭素を、人間が急激に大気中に排出しているのです。

^{*2} 財団法人省エネルギーセンター「省エネルギー便覧(2002年版)」2003(1999年値)



「化石燃料」に支えられている私たちの生活

日本が「化石燃料」を輸入する量は増えており、例えば石油の場合、1965～2002年の38年間で約3倍にも増えています^{*3}

「今」の日本の生活があらゆる面で「化石燃料」に支えられている、と言っても過言ではありません。

^{*3} 財団法人日本エネルギー経済研究所計量分析部「エネルギー・経済統計要覧2004」2004



照明、冷蔵庫、エアコンなど

家電製品などに必要な電気の多くは、「化石燃料」などを燃やして作っています。



飛行機、乗用車、トラックなど

移動や輸送のための便利な道具も、「化石燃料」を加工した燃料がなければ動きません。



水の使用など

浄水場、下水処理場などでは、「化石燃料」などから作るエネルギーを使って水をキレイにしています。



日用品など

ペットボトルやプラスチック、ビニール、せっけん、シャンプーなど、身の回りには「化石燃料」(石油)を加工しているものが数多くあります。

もっと知りたい人のために⇒

■ IPCC「第三次評価報告書」2001 (英文) <http://www.ipcc.ch> ■ 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>

地球温暖化の原因-1/二酸化炭素の増加

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル(財)日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 影響・適応モデル研究チーム 編集協力 | ホワイトマンプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で、複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。



エコマーク認定の紙とインクを使用しています。
エコマークは(財)日本環境協会の登録商標です。

1,300 倍



「温室効果ガス」は二酸化炭素だけではありません。中でもフロンはもともと自然界にはなく、人間が作った強力な「温室効果ガス」です。
れいばい冷媒やスプレーによく使われるフロンは二酸化炭素の1300倍もの「温室効果」を持つのです。今、私たちはさまざまなところでフロンを使い、大気中に捨てているのです。

フロンってなに？

フロンは、「ホタル石」として知られるフッ化カルシウムからフッ素原子を取り出して合成された、人工化学物質の総称です。自然界にもともと存在する物質ではありません。

フロンの種類は数百種類もあり、大きな分類ではCFC（クロロフルオロカーボン）、HCFC（ハイドロクロロフルオロカーボン）、HFC（ハイドロフルオロカーボン）などがあります。

オゾン層破壊だけではないフロンの影響

フロンというとオゾン層の破壊を思い浮かべる人は多いと思います。しかしフロンは、強力な「温室効果ガス」でもあります。

フロンのうち、CFCとHCFCは塩素を含み、成層圏に広がるオゾン破壊することから、「オゾン層破壊物質」とされ、「モントリオール議定書^{*1}」によって生産が規制されています。

一方HFC^{*2}は塩素を含まないのでオゾン層を破壊しませんが、強力な「温室効果ガス」で、二酸化炭素の百数十倍から数万倍もの「温室効果」があります。これらはCFCやHCFCの代替品として近年使用量が増加

しています。

また、PFCやSF₆もフッ素系の人工化学物質で半導体^{*3}製造時などに使われています。PFCは分解しにくく中には50,000年も大気に残る性質のものもあります。一度大気中に出てしまうと、長期間「温室効果ガス」として残ってしまうのです。そのため、京都議定書^{*4}で排出を規制することになりました。

京都議定書^{*4}で排出を規制している温室効果ガス

温室効果ガス	性質	地球温暖化係数 ^{*5}	用途・排出源
CO₂ 二酸化炭素	代表的な温室効果ガス	1	化石燃料の燃焼など
CH₄ メタン	天然ガスの主成分。 常温で気体。よく燃える。	21	稲作、家畜の腸内発酵、 廃棄物の埋め立てなど
N₂O 一酸化二窒素	数ある窒素酸化物の中で最も安定。他の窒素酸化物（例えば二酸化窒素）などのような害はない。	310	燃料の燃焼、 工業プロセスなど
HFC ハイドロフルオロカーボン類	塩素がなく、オゾン層を破壊しないフロン。 強力な温室効果ガス。	百数十～ 1万程度	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、化学物質の製造プロセスなど
PFC パーフルオロカーボン類	炭素とフッ素だけからなるフロンの仲間。 強力な温室効果ガス。	数百～ 1万程度	半導体の製造プロセスなど
SF₆ 六フッ化イオウ	イオウとフッ素だけからなるフロンの仲間。 強力な温室効果ガス。	23900	電気の絶縁体など

■ 地球温暖化対策推進法より作成

^{*1} モントリオール議定書 | オゾン層保護を目的とした国際的な枠組み「ウィーン条約」の下、1989年にオゾン層破壊物質であるフロンや消火剤ハロンの規制をした議定書

^{*2} HFC | オゾン層を破壊しないフロンのため、「代替フロン」と呼ばれる。冷媒として使用される場合は「新冷媒」と呼ばれる。

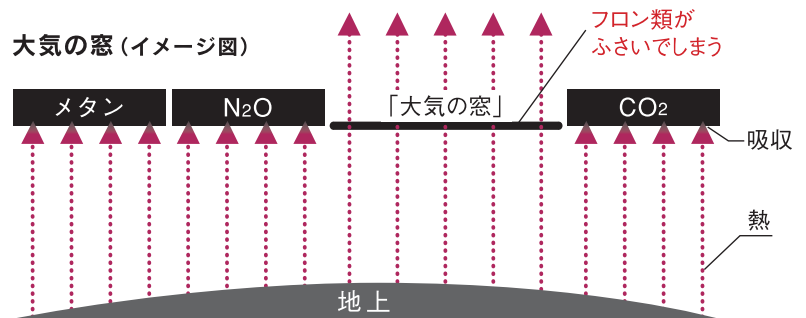
^{*3} 半導体 | コンピュータ、テレビ、携帯電話などに使用され、情報の記憶、数値計算や論理演算などの知的な情報処理機能を持つ頭脳部分



大気の窓をふさぐフロン

地球上の気温は、大気中の二酸化炭素や水蒸気などの「温室効果ガス」が熱の一部を吸収し、その他の熱は効果的に宙に逃がすことでそのバランスを保ってきました。この効果的に熱を逃がす部分は、「大気の窓」と呼ばれています。ロンのようなフッ素（F）を含む物質は、地球上では「気体」して自然界に存在することはありませんでした。しかし、人が作ったフロンは、大気の窓をふさぎ、地球の放熱機能に大きな影響を及ぼすことが指摘されています。

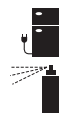
た、二酸化炭素は森林が吸収してくれますが、フロンを吸収してくれる物質はありません。大気中に排出してしまったら最後、もう二度と集めることはできないのです。



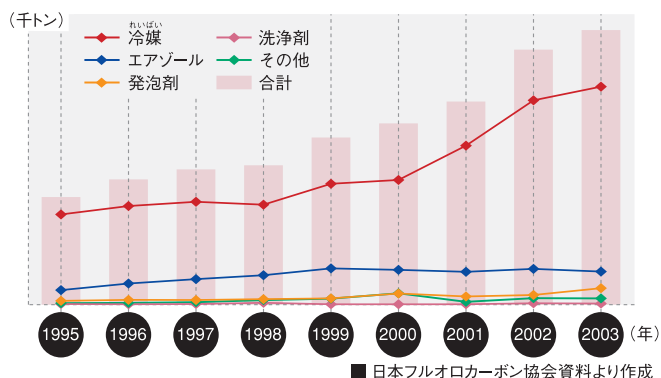
身近な製品に使われているフロン類

ロン類は私たちの生活のさまざまなところで使われ、中でもここ数年HFCの国内の出荷量は増えています。

用途	冷媒	冷蔵庫、エアコン、除湿機、カーエアコン、スーパーマーケットのショーケース
	断熱剤	ビルや住宅の壁（断熱材）、硬質ウレタンフォーム
	スプレー	ダストブローワー ^{*6} （ほこり飛ばしスプレー）



本のHFC出荷量



HFCを使用しない代替技術

HFCを使用しない代替技術も最近では出てきました。例えば、ノンフロン冷蔵庫などがそうです。冷媒には炭化水素（イソブタン）、断熱材には炭化水素（シクロペンタン）や真空断熱材などが使われています。このほかにも、冷媒として水や二酸化炭素、アンモニアなどを使う代替技術がありますが、これなら自然界に存在するものなので、「大気の窓」をふさぐこともありません。

*4 京都議定書 | 地球温暖化防止のための「気候変動枠組条約」のもと、1997年に京都で採択された6つの温室効果ガスの削減を定めた議定書。2005年2月16日発効。「地球温暖化の対策-1/京都議定書」参照

*5 地球温暖化係数 | 二酸化炭素を1とした場合の温室効果ガスそれぞれの温室効果の強さを示す値

*6 ダストブローワー | パソコンやカメラ、銀行のATM、パチンコ台、電車の券売機・改札機などで、機器のすきまにつまったほこりを飛ばすのに使用



地球温暖化とオゾン層破壊の深い関係

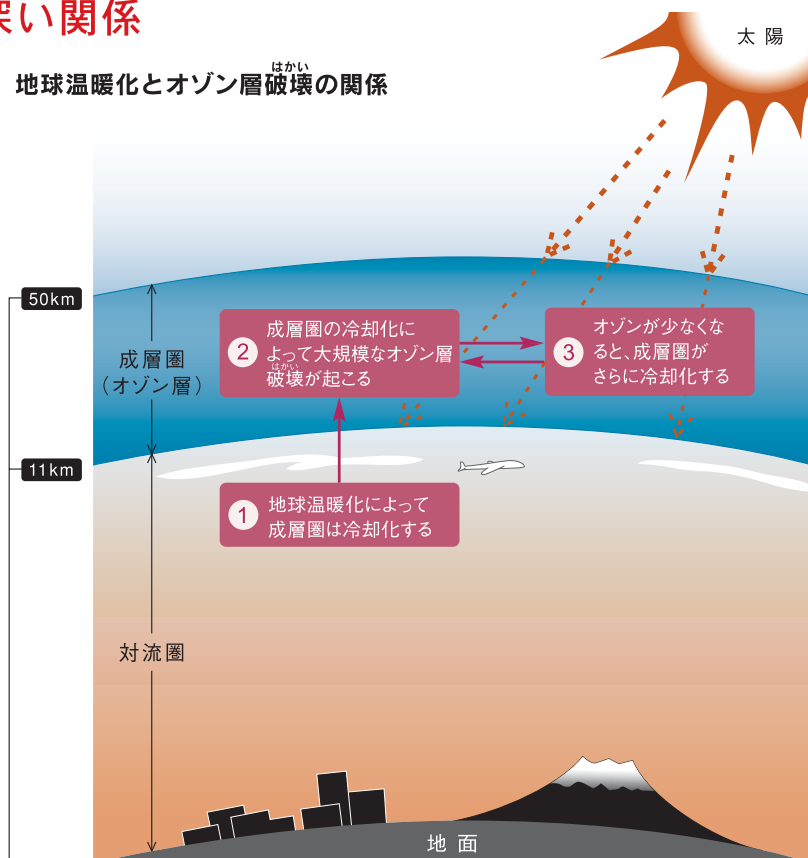
成層圏⁶にうすく広がっているオゾン層がフロン等によって破壊されていることが80年代にわかり、90年代になってオゾン層破壊物質の規制が国際的に行われました。このフロン規制によってオゾン層は21世紀初頭から半ばには回復に転じると言われています。しかし、「温室効果ガス」の増加による地球温暖化は、破壊されたオゾン層の回復を遅らせることが指摘されているのです。

オゾン層破壊は、成層圏の気温がマイナス78℃以下の時に大規模に起こると言われています。南極のオゾンホールがその例です。このマイナス78℃の環境を作ってしまう原因に地球温暖化が関係しているのです。「温室効果ガス」は、対流圏では地球温暖化を引き起こしますが、成層圏では気温を下げる働きをして、オゾン層の破壊にも影響を及ぼしているのです。

「代替フロン」として登場したHFCは、直接オゾン層の破壊はしませんが、地球温暖化を引き起こし間接的にオゾン層破壊にもつながっているといえるでしょう。

⁶ 対流圏、成層圏 | 地球の大気は地上から対流圏(0～11km)、成層圏(11～50km)、中間圏(50～80km)、熱圏(80～800km)に分かれている。地球温暖化は対流圏で、オゾン層破壊は成層圏で起こっている

地球温暖化とオゾン層破壊の関係



もっと知りたい人のために⇒

■ 環境省地球環境局環境保全対策課フロン等対策推進室「オゾン層ってどうなってるの?」2004 ■ IPCC「第二次評価報告書」1995 (英文) <http://www.ipcc.ch>

■ ストップ・フロン全国連絡会編「オゾン層ってなんだろう～守ろう地球の宇宙服～」2001

■ National Oceanic and Atmospheric Administration, National Aeronautics and Space Administration, United Nations Environment Programme, World Meteorological Organization, European Commission「Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002」2002 ■ 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>

■ UNEP オゾン事務局 (英文) <http://www.unep.org/ozone/index.asp> ■ NASA (英文) <http://www.giss.nasa.gov/>

地球温暖化の原因-2/その他の温室効果ガス

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル(財)日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 大気圏環境研究領域 中根英昭 編集協力 | ホワイトマンプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で、複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。



エコマーク認定の紙とインクを使用しています。
エコマークは(財)日本環境協会の登録商標です。

228,000人

増える異常気象



アジアの途上国では、洪水のため1987～97年の11年間に228,000人^{*1}が亡くなっています。

地球温暖化が進むと、このような洪水をはじめ熱波^{*2}、豪雨、干ばつなどの異常気象が発生する回数や規模、そして場所が変わってくる可能性が高くなることがわかってきました。異常気象による被害額が増加し、保険金の支払い額も増えています。

増える異常気象

異常気象と言えば、2004年の日本の暑い夏を思い出す方が多いのではないのでしょうか。実は、地球温暖化と2004年の日本の暑い夏が関係しているかどうかは、まだ科学的にははっきりとは分かっていません。しかし現在行われている研究によると、地球温暖化が進むと、熱波や洪水などの異常気象が起これやすくなるといわれています。



日本に上陸する台風は数は減るが巨大化すると予測

異常気象と地球温暖化の問題 — 2つの視点

異常気象と地球温暖化の関係を調べるのには、2つの方法があります。

1つ目は、過去の異常な気象の発生傾向から今年が異常であったことを確認し、その原因は何か^{ぶんせき}を分析することです。この際、観測データがとても重要になります。

例えば2003年のヨーロッパの熱波については、過去500年の気温を見ても最大規模の熱波であったことが報告されています^{*3}。また別の研究では、過去140年の気温データの分析から46,000年に1回起きる非常に稀な現象であったことが報告されています^{*4}。

自然の変動の中でこうした異常な高温が発生することはあります。しかしこうした異常気象が起こる原因として、その他の影響、例えば地球温暖化も原因のひとつと考えられています。

2つ目は、将来の異常気象の起こり方をコンピュータで計算して予測する「気候モデル」を使って分析することです。大気中の二酸化炭素が増える条件で計算すると、結果は気温の上昇や異常気象が増える傾向が表れます。

こうしたことからIPCC（気候変動に関する政府間パネル）は、地球温暖化が進むと、熱波や洪水などの異常気象が起これやすくなると予測しています。

*1 United Nations University Press Release 'Two Billion People Vulnerable to Floods by 2050' June 13, 2004

*2 熱波 | 何日もの間ある値以上の高温が続く現象。病気の増加や農産物の収穫が減るなどの影響が心配される。地球温暖化が進んで平均気温が上がると、熱波が増える予想されている。

*3 Luterbacher, J., Dietrich, D., Xoplaki, E., Grosjean, M. & Wanner, H. 'European seasonal and annual temperature variability, trends, and extremes since 1500.' Science 303, 1499~1503 (2004)

*4 Schär, C. et al. 'The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves.' Nature 427, 332~336 (2004)



増える集中豪雨・大洪水

04年7月、新潟、福井、福島県などで豪雨が発生して、とても大きな被害をもたらしました。



oto | 福井ケーブルテレビ株式会社 <http://www.fctv.ne.jp/>

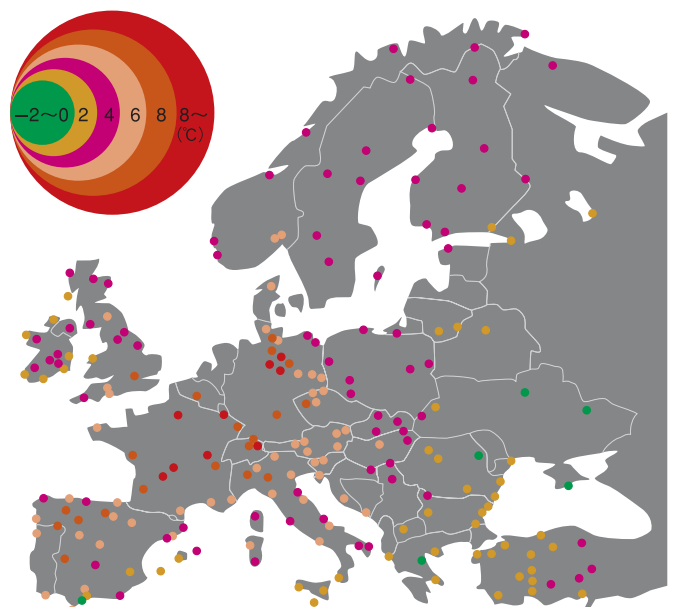
洪水が多発しているアジアの途上国では、1987～97年の11年間に約228,000人^{*1}が洪水で死亡しました。これはこの11年間に世界中で洪水によって亡くなった人数の、実に9割以上を占めています。洪水の被害は世界的に急増しています。今後さらに深刻になると、2050年には約20億人^{*1}が大洪水の危険にさらされるという予測もあります。これは現在危険にさらされている人口の2倍に当たります。

拡大する熱波

2003年、ヨーロッパでは6月から気温が高い状態が続いていました。8月に入ってもこの状態は続き、ロンドンで8月10日に37.9℃、パリで12日に40.0℃を記録しました^{*5}。

下の図は8月1～12日の平均気温が平年とどれくらい違ったか、その差の分布を示したものです。ヨーロッパ全体でこの期間の平均気温が平年より高く、特にフランスやドイツでは平年より8℃以上高かったことがわかります。ヨーロッパでは2万人以上が熱波の影響で死亡しました^{*6}。

2003年ヨーロッパの異常な熱波 8月1～12日の平均気温の平年差



^{*5} 気象庁報道発表資料「ヨーロッパの8月上旬の異常高温について」2003/8/13

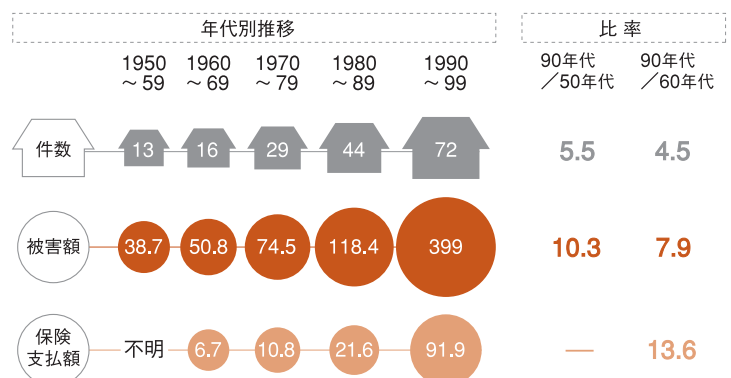
^{*6} European Environment Agency 'Impacts of Europe's Changing Climate' EEA Report No.2/2004



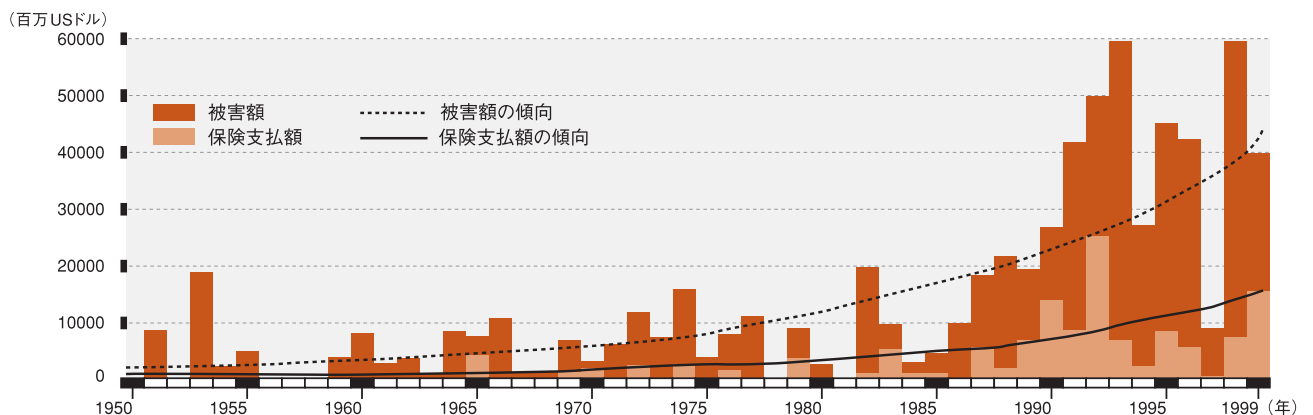
被害額、保険支払額の増加

異常気象は、一度生じると多くの人命や財産が失われます。大規模な異常気象が起こった場合の世界全体での被害額は1950年代の10年間では約390億USドルでした。それが1990年代の10年間には、約4000億USドルになっています。特に1980年以降、世界中で異常気象による被害が急激に増えており、保険の支払額もまた増えています。アジアでも近年、熱波、干ばつ、洪水など異常気象が多く発生しており、人々の暮らしや生活の基盤に大きな被害が生じています。このような異常気象が地球温暖化によって増え、さらに中国やインドなどの急激な人口増加・経済発展による環境への負荷が重くなると、自然環境の破壊や食料生産の減少など、さらに深刻な被害を招くおそれがあります。

10年間毎の被害額の比較 (10億USドル、1999年値)



異常気象による被害額と保険支払額の推移 (全世界)



もっと知りたい人のために⇒

■ IPCC「第三次評価報告書」2001 (英文) <http://www.ipcc.ch> ■ 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>

■ 気象庁「全球異常気象監視速報」<http://www.data.kishou.go.jp/climate/monitor/sokuho/rpindex.htm>

4 ~ 6 km

激変する自然環境



地球温暖化は「生態系^{*1}」にも影響を与えます。
地球温暖化によって、日本の気候帯が1年で約
4～6kmも移動するからです^{*2}。
このように急激に気候が変わると、植物はもち
ろん動物もついていけません。地球温暖化は、
「生態系」を激変させています。

移動する気候帯

動植物はそれぞれの生育に適した地域に住んでいます。樹木が種子を飛ばして分布を広げる速さは、1年で40m、最高でも約2kmと言われています。地球温暖化が進むと、気候帯は1年で約4～6kmも移動してしまうと考えられているので、地球温暖化による急激な気候の変化に樹木は追いつけません。

このように、大きな環境の変化が起これば、動植物は北や高地に移動することになりますが、自力で動ける動物でさえ、山や海などの地形、都市や道路などの人工物などにさざぎられ、移動は難しいでしょう。

今でもすでに最北端などの場所に生息している動植物や、高山などに孤立して生息している動植物などは、行き場を失い絶滅するおそれに直面しています。

海の「生態系」

サンゴの「白化」

サンゴは温度にとっても敏感な動物です。地球温暖化による影響で「白化現象^{*3}」が進み、死んでしまうサンゴがすでに見つかっています。

下の写真は1998年に沖縄で撮ったものです。この夏は、海水温が異常に高い日が続き、沖縄のサンゴは大きな影響を受けました。写真のサンゴは一見美しく見えますが、この状態が1ヶ月も続くとサンゴは完全に死んでしまいます。沖縄でもすでに「白化現象」が始まっています。



photo | 川阪京子

*1 生態系（エコシステム） | 自然界のある地域に住むすべての生物群集とそれらの生活に関与する環境要因とを一体として見たもの

*2 環境省地球温暖化問題検討委員会 温暖化影響評価ワーキンググループ「地球温暖化の日本への影響2001」2001

*3 白化現象 | サンゴの体内には「褐虫藻」という藻が住み、サンゴはこの藻が光合成をしてつくる栄養をもらっています。サンゴの生育に最も適した水温は18～28℃です。30℃以上の高水温が続くとこの藻はサンゴから逃げ出してしまいます。藻がいなくなったサンゴは、透明な組織を通して白い骨格が透けて見えます。これが「白化現象」です。この「白化」した状態が長く続くと、サンゴは死んでしまいます。

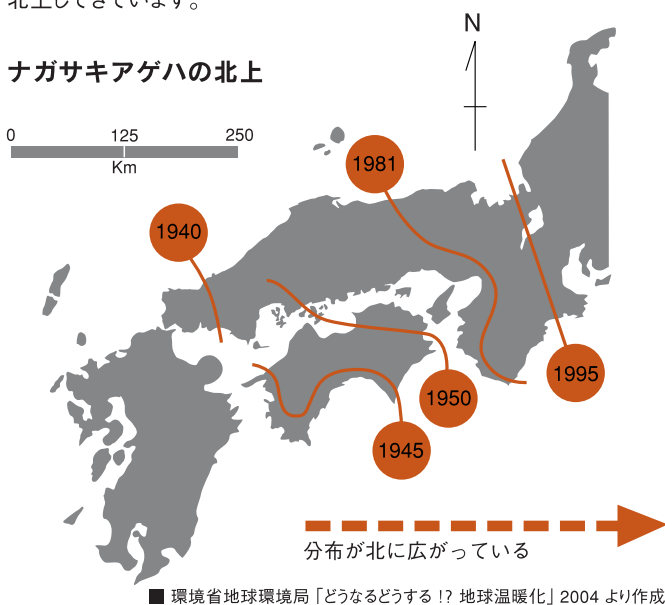


陸の「生態系」

拡大する害虫の生息域

南の地域だけに生息していた昆虫が北の地域でも住めるようになって
います。かんきつ類の害虫として知られるナガサキアゲハは、1940年
ごろには山口県、愛媛県などより南でしか見られなかったのが、徐々に
北上してきています。

ナガサキアゲハの北上



ナガサキアゲハの終齢幼虫
photo | 福田治
福岡市の蝶
<http://g-hopper.ne.jp/free/fukuda/>

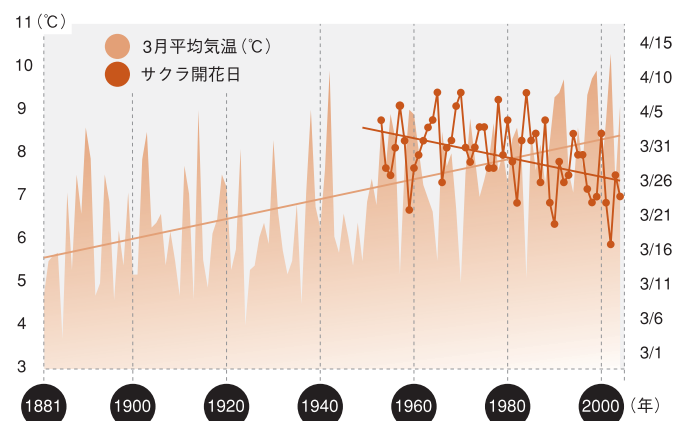
サクラの開花の早まり

世界中に日本の花として知られ、春の訪れの象徴でもあるサクラにも、
地球温暖化の影響が表われ始めています。

サクラの花芽は、夏に作られ秋・冬に長い休眠に入ります。休眠に入っ
た花芽は、冬の低温に一定期間さらされると休眠から目覚め、気温の
上昇とともに生長を始め、春先の気温が高いと早く開花します。

下の図は京都の3月の平均気温とソメイヨシノの開花日を示しています。
平均気温が上がるのにもない、1953年からの約50年間でサクラの
開花が5日以上も早くなっていることがわかります。

京都のソメイヨシノの開花日と3月平均気温の経年変化



提供：龍谷大学 増田啓子教授



山の「生態系」

高山植物への影響

北海道アポイ岳には独特な高山草原があり、ここにだけ生息するヒダカソウが咲いています。地球温暖化によってハイマツの生息域が上へ広がると、ヒダカソウは生息する場所を追われ30年後には絶滅してしまうかもしれません^{*4}。

^{*4} 名取俊樹・大政謙次、清水庸、増沢武弘、東野外志男・野崎英吉・小川弘司・野上達也・林哲「高山生態系の脆弱性と指標性の評価」地球温暖化による生物圏の脆弱性の評価に関する研究平成13年度報告書 <http://www-iam.nies.go.jp/impact/4/>



ヒダカソウ
photo | 増沢武弘

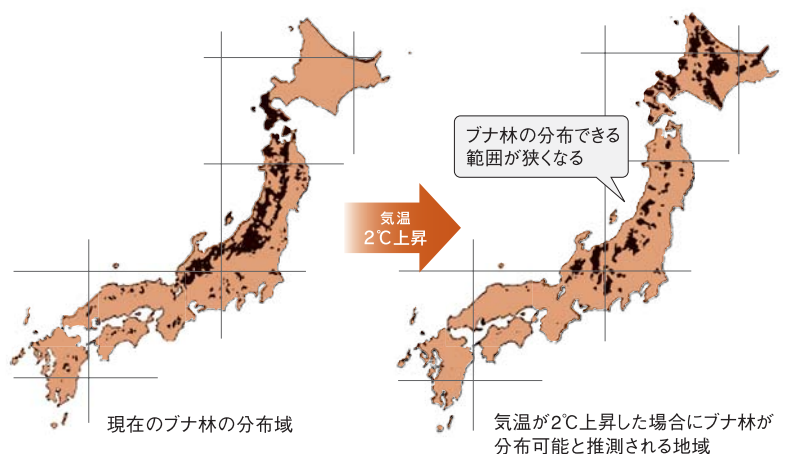
「白神山地」の危機

ブナは涼しい地域の落葉広葉樹林を代表する樹です。カモシカ、ツキノワグマなどの大型動物や、天然記念物で絶滅が心配されているクマゲラなどが住む、とても豊かな森林を作ります。このブナが、地球温暖化によって大きな影響を受けることがわかってきました。

ユネスコの世界自然遺産に登録され、世界最大級の原生林である「白神山地」のブナ林は、地球温暖化が進むとわずか0.1～10%しか残らないと考えられています^{*5}。現在、太平洋側の標高の低いブナ林が枯れ始めており、すでに影響が出始めているのではと心配されています。

^{*5} 松井哲哉、八木橋勉、中谷友樹、田中信行、埴田宏「Climatic controls on distribution of *Fagus crenata* forests in Japan (ブナ林の分布を規定する気候因子の検出)」Journal of Vegetation Science、15巻1号、2004年3月

ブナ林の分布可能域



注：気温限界や北進速度については考慮していないため、北海道では過大な予想となっている。

もっと知りたい人のために⇒

- 環境省地球環境局「どうなるどうする!? 地球温暖化」2004 ■ IPCC「第三次評価報告書」2001 (英文) <http://www.ipcc.ch>
- 総合科学技術会議環境担当議員、内閣府政策統括官(科学技術政策担当) 共編「地球温暖化研究の最前線」2003 ■ 気象庁「20世紀の日本の気候」2002
- 原沢英夫、西岡秀三「地球温暖化と日本」2003 ■ 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>
- 生物多様性情報システム「絶滅危惧種情報」 http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html

地球温暖化の影響-2/生態系

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル(財)日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 影響・適応モデル研究チーム 編集協力 | ホワイトマンプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

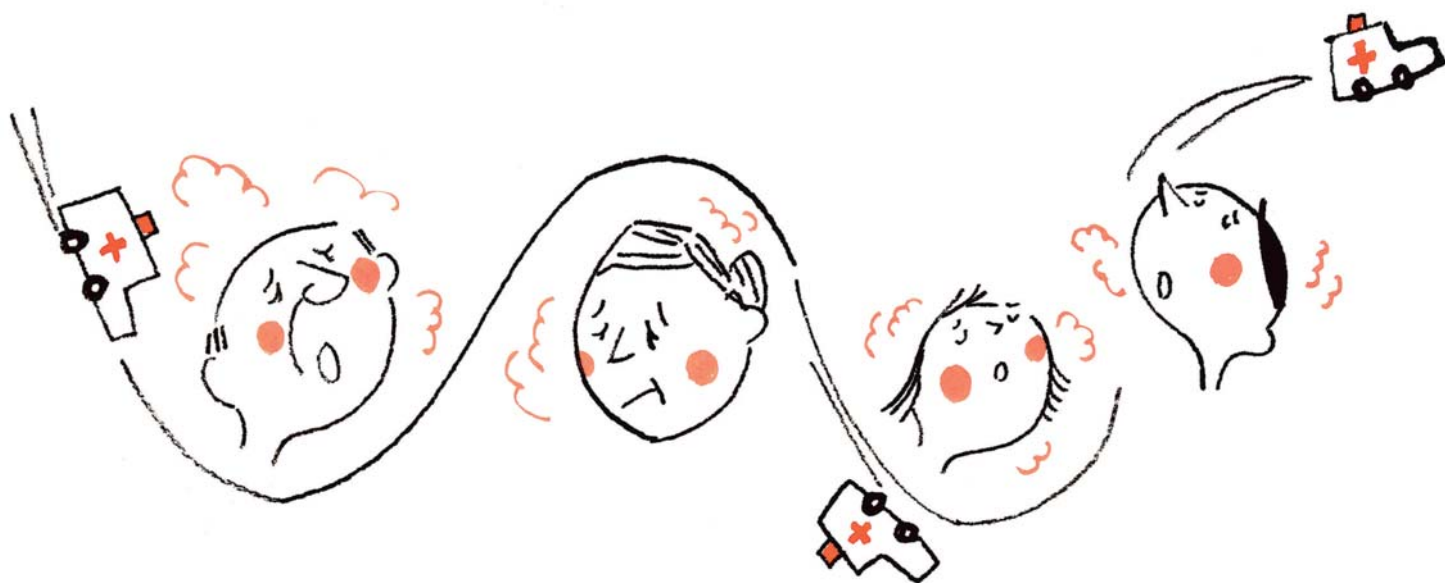
Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。



エコマーク認定の紙とインクを使用しています。
エコマークは(財)日本環境協会の登録商標です。

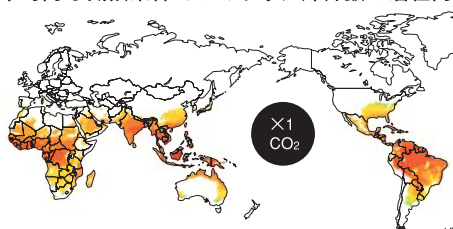
35℃

あなたの身にせまる地球温暖化の影

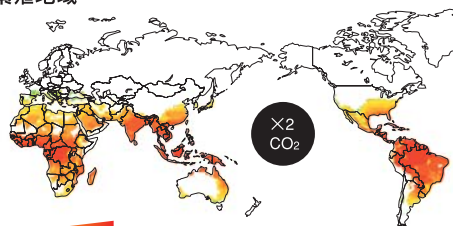


地球温暖化は人間の健康にも影響を与えます。気温が35℃を超えると、「熱中症」で倒れる人が急激に増えると言われています。それだけではなく、日本でもマラリアやデング熱といった「感染症^{*1}」が増えるなど、間接的な影響も起こります。都市部の大気環境が変わるため、大気汚染や洪水などが増え様々な病気が広がることも心配されています。途上国では給水・衛生設備が整っていないところが多いため、深刻な影響を受ける心配があります。

20世紀の平均的な気候条件でのマラリア媒介蚊の潜在的な繁殖地域



地球の平均気温が約4℃上昇した気候条件でのマラリア媒介蚊の潜在的な繁殖地域



リスク

提供：国立環境研究所、京都大学

日本で感染症が流行!?

マラリアは蚊でうつる感染症で、世界の40%、25億人が危険にさらされています。毎年3億人以上が感染し少なくとも100万人が死亡しています。マラリアになると、発熱、頭痛、吐き気などの症状が出て、深刻になると死に至ることもあります^{*2}。日本では、マラリアを媒介するシナハマダラカが国内全域に、コガタハマダラカが沖縄の南西諸島だけに生息しています^{*3}。

デング熱も蚊でうつる感染症です。100以上の国々で流行し、世界の40%、25億人が危険にさらされています。推定では毎年5千万人が発症しています。デング熱になると重い症状が出ますが、死に至ることはあまりありません。ただし、デング出血熱に進行した場合、高熱、出血などの症状が出て、死に至ることもあります^{*4}。

デング熱を媒介する蚊のうち、ネッタイシマカは日本にはいませんが、ヒトスジシマカはヤブカと呼ばれ、国内に広く生息しています。またその生息域は東北地方を北上していることが確認されています^{*3}。

これらの感染症は、海外から旅行者などが持ち込む例を除き日本では存在しません。蚊の生息域も限られています。

しかし地球温暖化が進むと、冬を越えるようになったり、人や物と一緒に移動するなどして蚊の生息域が拡大するため、原虫が持ち込まれると日本でもこれらの感染症が流行するのではないかと心配されています^{*5}。

*1 感染症 | 病原微生物が様々な経路からカラダに入り込んで増えたり、毒素を出したりして起こす病気。法律改正によって伝染病から改称

*2 Roll Back Malaria 'RBM Info Sheets' <http://rbm.who.int/publications>

*3 原沢英夫・西岡秀三「地球温暖化と日本」2001

*4 WHO 'Dengue and dengue haemorrhagic fever' Fact Sheet No17 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/>

*5 IASR「わが国のデング熱媒介蚊であるヒトスジシマカの分布域拡大について」Vol.25 p35-36, No.2 (No.288) 2004年2月



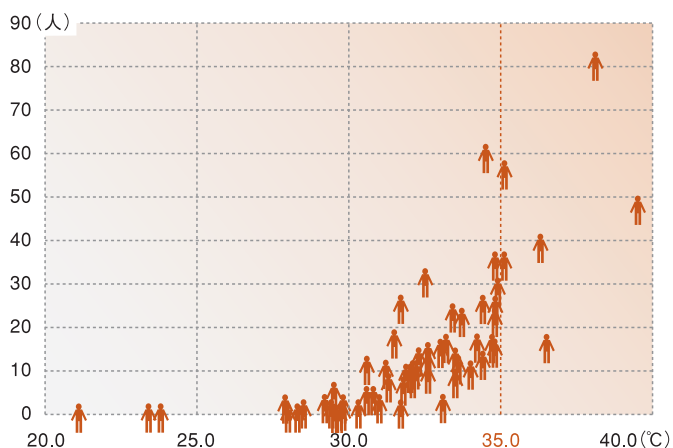
増える熱中症

「熱中症」は、暑さによって引き起こされるめまい感^{ひるう}、疲労感^{きょだつ}、虚脱感^{きょだつ}、頭痛^{かうとう}、失神^{しうしん}、吐き気^{おうと}、嘔吐^{おうと}など、いくつかの症状が重なって起こります。ひどい時には意識障害^{いしぎざう}、おかしな言動や行動、過呼吸などを起こし、死に至ることもあります。

「熱中症」にかかる割合は、夏の日最高気温が上がるにつれて増加します。特に高齢者は気温の変化に敏感で、「熱中症」にかかる割合が増えるなどの影響が出ます。

例えば東京では、最高気温が35℃を超すと「熱中症」で倒れ、病院へ運ばれる人が急激に増えることがわかっています。下のグラフはとても暑かった2004年の夏、気温が上がるのに比例して救急車で運ばれる人数が増えていることをよく示しています。

「熱中症」で搬送された人数と日最高気温(東京・2004.7.1~8.31)



■ 東京消防庁「熱中症にご用心」より作成
http://www.tfd.metro.tokyo.jp/life/kyuu-adv/heat_dis-16.htm

出典：熱中症のホームページ「熱中症とは」 <http://www.heat.gr.jp/explain/index.html>

さらにこわい都市の複合汚染・・・

自動車や工場から排出された「窒素酸化物」や「揮発性有機化合物 (VOC)」などの汚染物質は、紫外線を受けて「光化学オキシダント」となり、光化学スモッグ⁶を引き起こします。

さらに、気温が上がって「光化学オキシダント」の濃度が増えると、高温との複合影響が出る可能性もあります。マウスを使った実験では、高温と汚染物質が互いに影響を及ぼすことで、肺から細菌を除去する機能が大きく低下する結果がみられました。このため、特に都市部では、高温に対して抵抗力の弱い高齢者等が肺炎にかかる割合が上がるなどの影響が心配されています⁷。



車の排気ガス



渋滞



気温上昇

*6 光化学スモッグ | 光化学オキシダントが大気中に高濃度に滞留した状態。目や呼吸器に障害をもたらす。

*7 Yamamoto S., Ando M. and Sato K. 'Synergistic Effect of High Temperature and Ozone Pollution on Pulmonary Host Defense Mechanisms to Bacteria' Jpn. J. Biometeor., 39: 93-99, 2003、山元昭二・藤巻秀和「高温とオゾンの複合暴露が肺の抗細菌防御能に及ぼす影響」環境省地球環境研究総合推進費終了研究報告書「温暖化による健康影響と環境変化による社会の脆弱性の予測と適応によるリスク低減に関する研究」平成11～13年度、31-33、2002

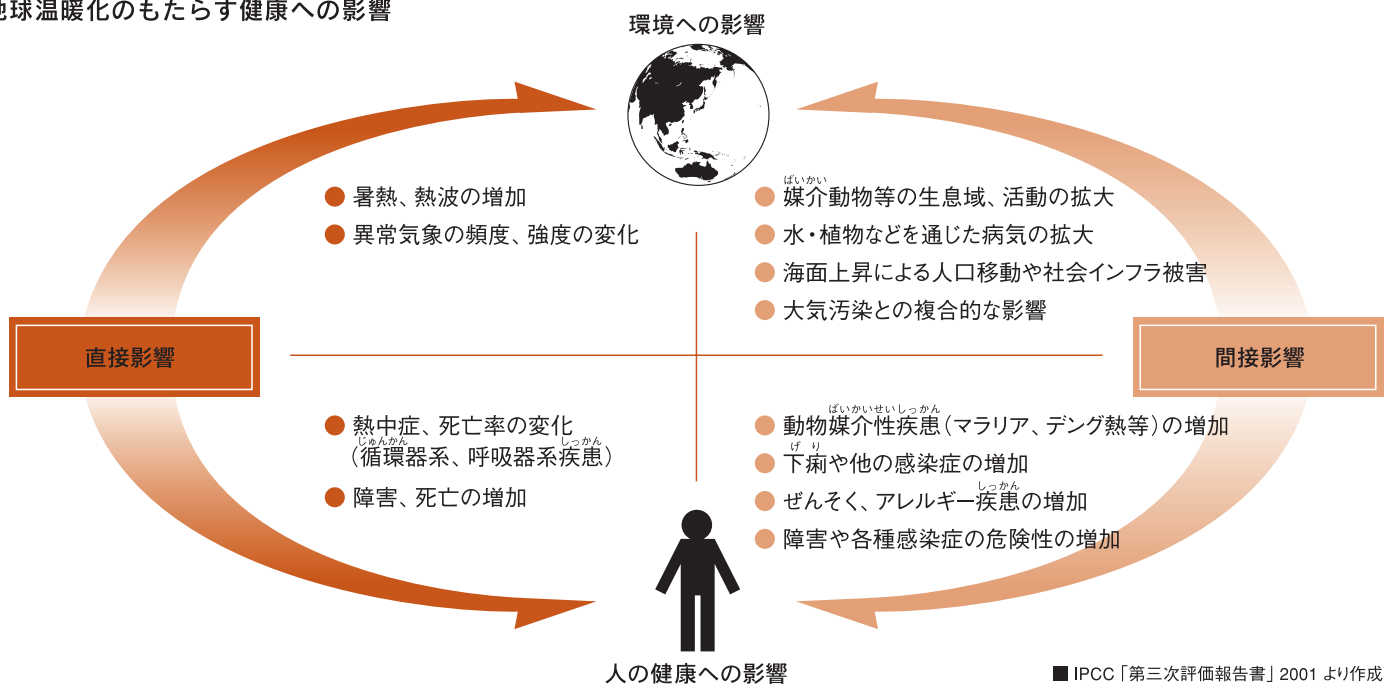


コレラ・赤痢などの深刻な病気が・・・

コレラや赤痢などの、飲み水や食事から広がる「水系感染症」は、途上国など給水・衛生設備が整っていない地域で多く発生します。「水系感染症」は、気温などにも強く関連しており、地球温暖化によって気温が上昇するとその発生が増えると考えられています。

途上国では、地球温暖化の影響で洪水がしばしば起こったり、洪水の規模が大きくなった場合、飲料水源が汚染されてしまうおそれがあります。これらの水を飲むことで、コレラやA型肝炎が増加するのではないかと心配されています。

地球温暖化のもたらす健康への影響



■ IPCC「第三次評価報告書」2001より作成

もっと知りたい人のために⇒

■ IPCC「第三次評価報告書」2001 (英文) <http://www.ipcc.ch> ■ 原沢英夫、西岡秀三「地球温暖化と日本」2003 ■ 藤田純一郎「コレラが街にやってくる」2002
■ 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>

地球温暖化の影響-3/健康

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル(財)日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 影響・適応モデル研究チーム 編集協力 | ホワイトマンプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で、複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。



エコマーク認定の紙とインクを使用しています。
エコマークは(財)日本環境協会の登録商標です。

40%

あなたのご飯が消えていく



地球温暖化は、私たちの食料にも影響します。
農作物の収穫量や魚の漁獲量^{ぎょかく}が変化したり、地
域ごとの特産品が変わるかもしれません。現在、
日本の食料自給率^{しゅうかく}*¹は40%しかありません。²
地球温暖化の影響が深刻になったら、私たちの
食卓はどうになってしまうのでしょうか？

お米への影響

お米は日本の主要な農作物で、私たちの生活と文化からは切っても切れないものと言えるでしょう。

日本で主流となっている水田での稲作は、農業技術の発達した今日でも、夏の低温や日照不足などに敏感です。地球温暖化によって地球環境が大きく変わると、日本の稲作生産にも大きな影響が生じる可能性があります。

地球温暖化によって気候が変わると稲の栽培にどんな影響が出るのかを予測する研究がされています。ある研究によれば、おおむね北日本では収穫は増えるが、東海から西南日本にかけては減るなど、収穫量が不安定になるという結果が出ました。

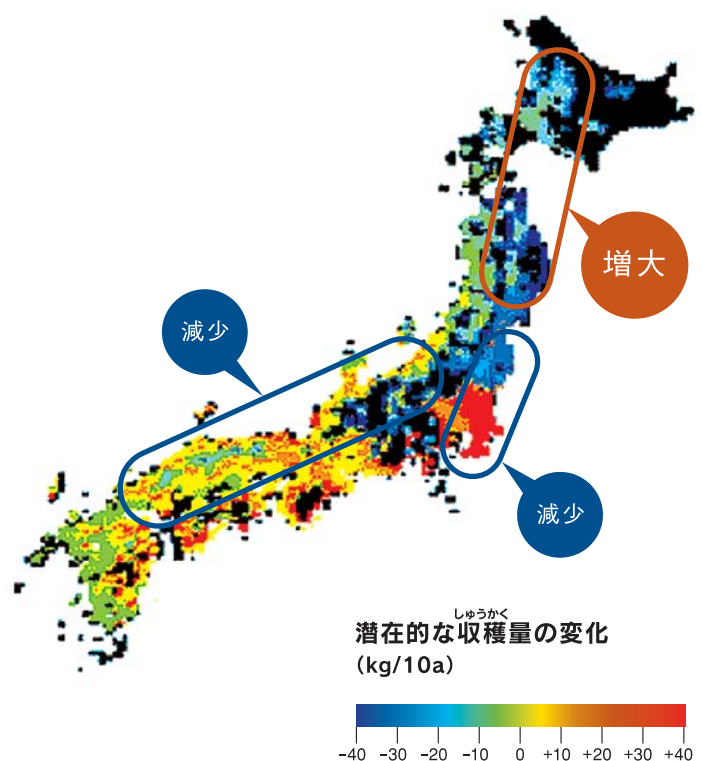
しかし、対応策として地域の気候に合わせて作付けの時期をずらしたり、品種を変えたりすれば、収穫量はあまり影響を受けないとされています。

出典：環境省地球環境局「どうなるだろう!? 地球温暖化」2004

環境省地球温暖化問題検討委員会温暖化影響評価ワーキンググループ「地球温暖化の日本への影響2001」2001

*¹ 食料自給率 | その国で消費される食料がどのくらい国内で生産されているかを示す指標

*² 農林水産省「我が国の食料自給率 - 平成15年度食料自給率レポート -」2004 <http://www.kanbou.maff.go.jp/www/jikyu/jikyu01.htm>



出典：林陽生、石郷岡康史、横沢正幸、鳥谷均、後藤慎吉「温暖化が日本の水稻栽培の潜在的な特性に及ぼすインパクト」地球環境、6(2)、141-148、2001



牛乳や肉への影響

夏の高温によって、乳牛が出す乳の量や質が低下してしまうことが、今でも問題になっています。地球温暖化が進むと、常にこのような状態になってしまうのではないかと心配されています。

また、高温が続くと、人間にはストレスがかかります。これは家畜も同様です。鶏、牛、豚などもストレスを受け、肉の質が低下してしまうと言われており、この解決策を探る研究が進められています。

魚介類への影響

地球温暖化が進んで海水温が上がると、南の地域だけに限って生息していた魚やプランクトンなどが日本付近の海でも生息できるようになるでしょう。冬が温かくなって日本付近での越冬が可能になると、ますます生息域が広がることが予測されています。

実際に、1988年までは見られなかった藻の一種が最近、日本の南西海域で見られるようになってきました。この藻はカキなどの貝類を死滅させてしまうため、養殖業者が対応に迫られるなど、問題となっています。平均気温が上がると、この状態が日常的になってしまうのではないかと心配されています。

野菜・果物への影響

南方にしかなかった病気や害虫の発生、新しい農薬の必要など、農作物への影響は様々だと考えられています。

野菜では、とりわけキャベツやホウレンソウ、ブロッコリーなどの比較的寒冷な気候を好む野菜について、深刻な影響が心配されています。

果樹については、リンゴのように色づきが悪くなるもの、あるいは味が落ちるもの、保存性が落ちるものなども出ることが予想されており、その対策に向けた研究が続けられています。ぶどう「安芸クイーン」は地域によって色づきが悪くなるものがすでに出ており、夜の気温が下がらないことが原因だと考えられています。

野菜や果樹の作付けをそれぞれの栽培に適した気候の地域に移動させればよい、という考え方もありますが、この方法では対応しきれない作物もあります。作物を北上させるとしても地域的な限界がありますし、果樹の場合は、園地を移動させることはそう簡単にはできません。

「安芸クイーン」の色づきの差

左：夜の気温が下がる地域 右：夜の気温が下がらない地域



photo | 広島県農業技術研究センター果樹研究所 山根崇嘉

出典：独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所「平成15年度果樹農業生産構造に関する調査報告書-果樹農業に対する気候変動の影響に関する調査-」2004



世界中で食料が不足!?

米は熱帯地域でもよく作られています、熱帯地域の気温は今でも稲の生育に適した温度の上限に近く、また、ため池や農業用水などのかんがい施設などが整っていないため、雨水に頼る地域も多数あります。このため地球温暖化が進んで気候が変わると、収穫量が減るのではないかと心配されています。

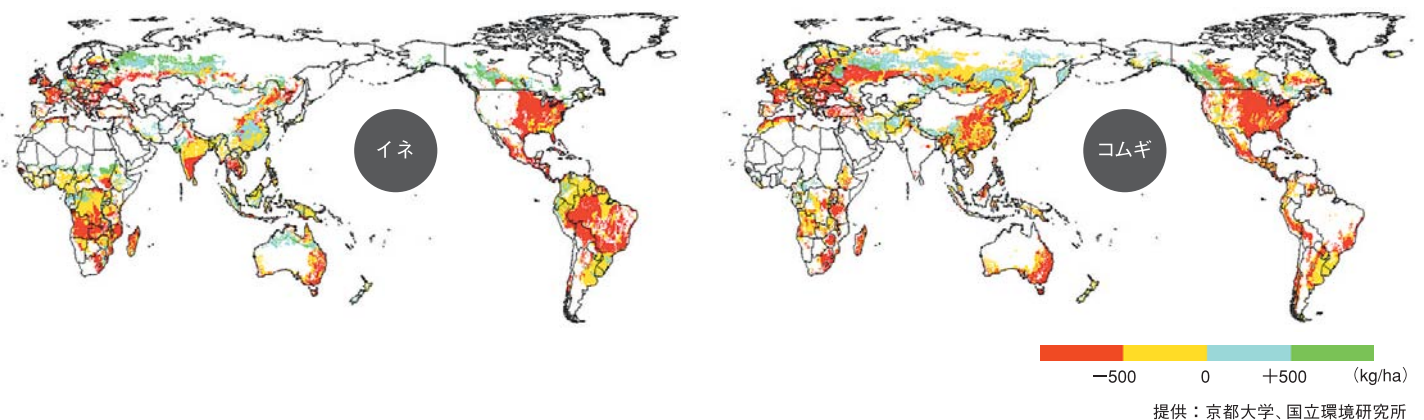
地球温暖化が進むと、熱帯地域だけではなく世界中でもこうした影響が出るおそれがあります。

日本への影響

現在日本の食料自給率は40%です。つまり私たちが普段食べている食料の半分以上が海外から輸入されています。

地球の平均気温が今より約2.5℃上がると世界全体の農業に影響を及ぼすため、必要な食料の量に生産量が追いつかず、価格が上がると予測されています。農産物の自給率が低く、他の国に食料の多くを頼っている日本は、食料確保の面で大きな影響を受ける可能性があります。

生産に適した場所が変わる (2050年代と現在の潜在生産性の変化を比較)



もっと知りたい人のために⇒

- 環境省地球温暖化問題検討委員会温暖化影響評価ワーキンググループ「地球温暖化の日本への影響2001」2001
- 環境省地球環境局「どうなるどうする!? 地球温暖化」2004 ■ IPCC「第三次評価報告書」2001 (英文) <http://www.ipcc.ch>
- 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>
- 農林水産省「食料需給情報ステーション」 <http://www.kanbou.maff.go.jp/www/station/index.htm>

地球温暖化の影響-4/食料不足

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル(財)日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 影響・適応モデル研究チーム 編集協力 | ホワイタイムプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

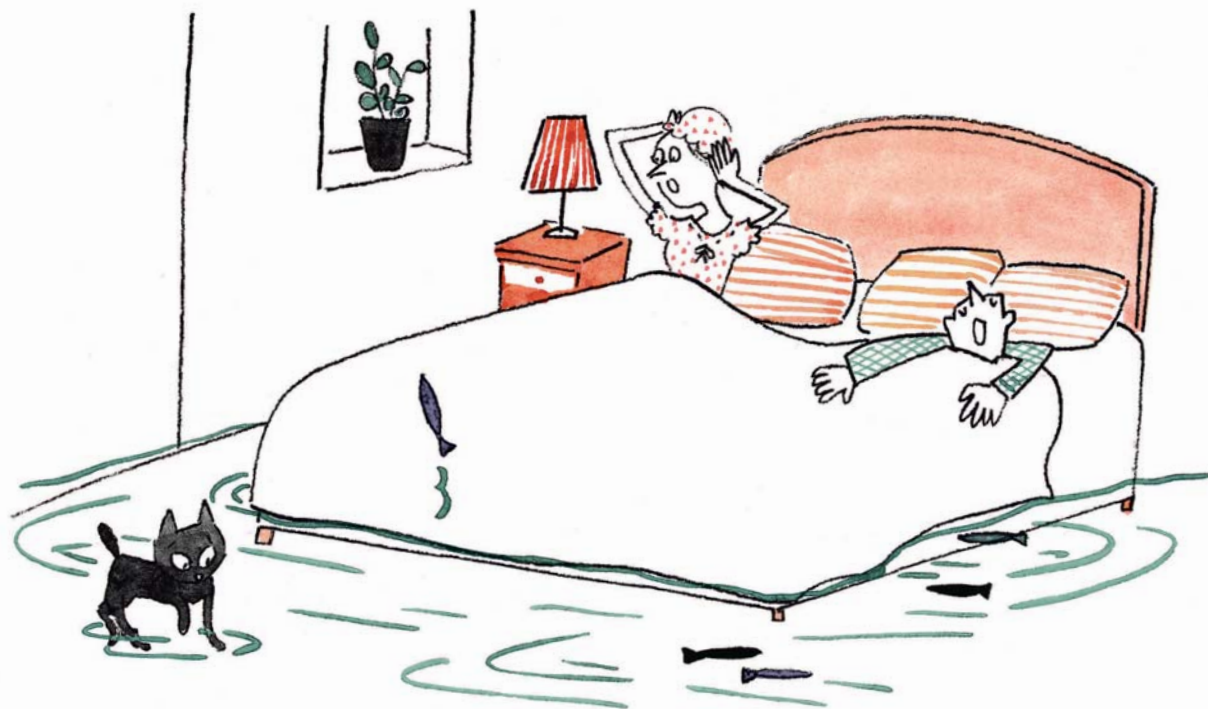
Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で、複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。



エコマーク認定の紙とインクを使用しています。
エコマークは(財)日本環境協会の登録商標です。

1m↑ = -90%

砂浜がなくなる!?



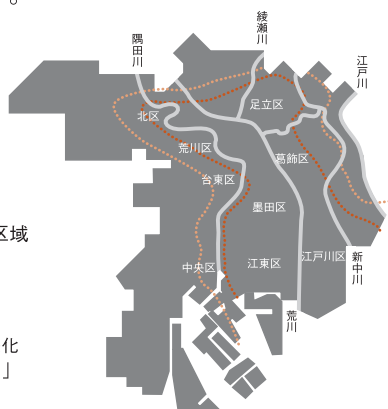
地球温暖化は海にも影響を与えます。海水が温められて膨張したり、南極の棚氷^{たなごおり}*1などが溶け出したりして海面が上昇します。海面が1m上昇すると、日本の場合、砂浜の約90%が失われるおそれがあります。日本のみならず、世界中の沿岸に住んでいる人たちも大きな影響を受けることになるでしょう。

首都沈没？

日本の場合、満潮のときに海面より下になる土地の面積は861km²、そこに住む人口は200万人です。海面が1m上昇すると、海面下の土地は約2.7倍の2,339km²、人口は410万人となります。海面上昇の被害をさけるには堤防を2.8～3.5mかさ上げするなどの対策が必要になり、その費用は11兆円程度になると考えられています。東京を始めとして、日本の大都市は海の近くにあるため、海面上昇の影響を受けるおそれがあります。

東京の満潮水位以下の低地の分布

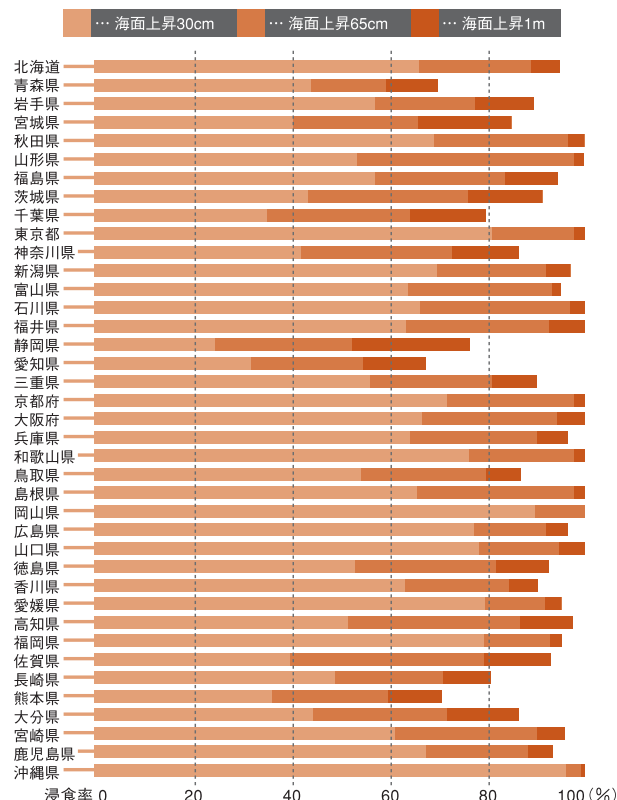
- 現在、満潮時に海面より下になる区域
- 海面が1m上がった場合、満潮時に海面より下になる区域



■ 環境庁地球環境部監修「地球温暖化の我が国への影響-地球環境の行方-」1994より作成

失われる砂浜

海面が1m上昇すると日本の砂浜の約90%が失われると予測されています。また海面が40cm上昇すると、波打ち際から約120mの干潟が失われると予測されます。これによって、砂浜や干潟を産卵・保育の場としている生物を始め、生態系全般への影響が出るでしょう。



■ 環境省地球温暖化問題検討委員会「地球温暖化の日本への影響2001」2001より作成

*1 棚氷 | 陸地に降った雪が凍ったもののうち、重みで海上に張り出した部分



沈みゆく国

地球温暖化によって気温が上がると、海水温や海面の上昇、氷河の減少、海流の変化などが起こります。

すでに様々な地域で海面上昇の影響が報告されていますが、中でも南太平洋の島々は深刻です。洪水や台風の規模が増大したり、砂浜がけずられたり、飲み水としている井戸などへ海水が入ってしまったり・・・様々な影響によって、苦しんでいる人々がいます。



photo | 遠藤秀一 (TUVALU Overview)

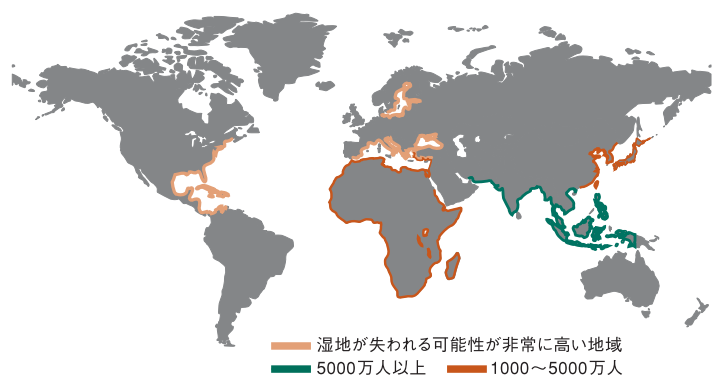
南太平洋の国ツバルは、9つのサンゴ島からなる小さな島国です。すべての島をあわせた面積は26km²、人口は約1万人です。海面上昇によってツバルは国土のほとんどが沈むと言われています。

上の写真はツバルのある島です。ヤシなどの根は、波が砂をけずるのを防いでくれますが、この島には9本のヤシの木しか残されていません。このままではこの島は水没してしまうと心配されています。

2 億人に影響

世界中でも、沿岸には多くの人々が住んでいます。海面上昇はこうした人々に影響を与えるでしょう。2080年までに海面が約40cm上昇すると仮定した場合、被害を受ける人数は世界中で最大2億人と予測されています^{*2}。これを防ぐためには、堤防のかさ上げなどの対策をとらなければなりません。

2080年までに約40cm海面上昇した場合の被害者数
(1990年時点の洪水防御レベルが、将来も変わらないと仮定した場合)



■ IPCC「第三次評価報告書」2001、*2より作成

*2 Nicholls, R.J. et al. 「Increasing flood risk and wetland losses due to global sea-level rise: regional and global analyses」 Global Environmental Change, 9, 569-587, 1999

エコマーク認定の紙と
インクを使用しています。
エコマークは(財)日本環
境協会の登録商標です。

6%

地球温暖化防止に向けた最初の一步



地球温暖化はその影響が地球全体に及びます。地球規模での問題解決が必要となるため、国際的なルールが作られました。それが、1992年にできた「気候変動枠組条約」と、それを土台にして1997年にできた「京都議定書」です。日本は京都議定書のもと、温室効果ガスを6%削減することを世界に約束しました。

防止のための国際的なルール

「気候変動枠組条約」は、地球温暖化を防止するための最終目標など、進めるべき対策の「大枠」を決めたものです。最終目標として、「大気中の二酸化炭素の濃度を地球の気候に悪影響を与えないような濃度レベル」に抑えることを決めています。

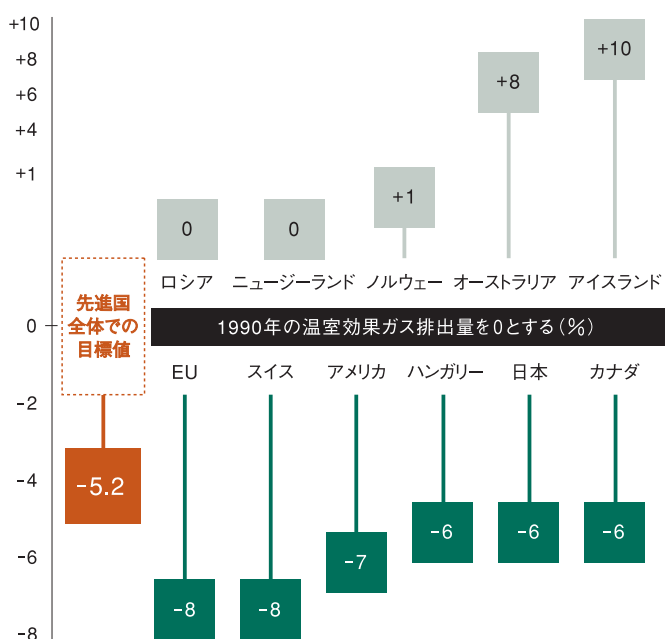
これは、たとえば学級会で「教室をきれいにしよう!」と決めたことと同じです。「京都議定書」は、そのための「そうじ当番」を決めたのと同じで、具体的な対策を定めています。

「京都議定書」では、2008～2012年の5年間に先進国^{*1}全体で温室効果ガスを1990年時点で排出していた量より少なくとも5%削減することが定められました。この約束を達成するため、各先進国にも温室効果ガスの削減約束が割り振られています。日本は6%の削減を約束しています。

京都議定書の概要

対象ガス(6ガス)	二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、HFC、PFC、SF ₆
削減基準年	1990年(HFC、PFC、SF ₆ については、1995年)
目標達成期間	2008年から2012年の5年間
削減目標	先進国全体で5.2%削減(日本は6%削減)

京都議定書で定められた主要国の温室効果ガス排出削減の約束(2008～2012年の第1約束期間)



*1 先進国 | ここでは京都議定書の削減目標をもつ国のみを「先進国」とする

さくげん
6%削減への取り組み

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は、「大気中の二酸化炭素の濃度を現在の濃度レベルに抑えるためには直ちにその排出量を50～70％削減しなければならない」としています。² さもなければ、深刻な影響は避けられないということです。そういった意味では日本の約束である6％削減は本当にわずかな量です。しかし、「京都議定書」には、排出量取引制度の導入、自然エネルギーへの転換や省エネルギー技術の開発・導入など、日本はもちろんのこと、世界中で脱温暖化社会を作っ

ていきっかけになるという大切な役割があります。

2002年6月、日本は国会で正式に「京都議定書」の約束を守ること
を決めました。日本がした約束は、地球との大切な約束です。地球をきれ
いにする「そうじ当番」として正式に名乗りをあげたのですから、きちんと
守らなければなりません。

*2 IPCC「第三次評価報告書」2001



地球温暖化を防止するために世界中の国や地域で様々な話し合いが行なわれてきている



気候変動枠組条約第3回締約国会議^{*3}（地球温暖化防止京都会議／COP3）

■ 議長メッセージ

2005年2月16日、京都議定書が発効^{*4}しました。1997年に京都議定書が採択^{*5}された時の地球温暖化防止京都会議（COP3）の議長だったわけですが、今のお気持ちはいかがですか？

——— 京都議定書ができてから7年というずいぶん長い時間が経ったが、京都議定書が発効し、喜んでます。しかし、発効だけではだめです。各国が京都議定書の対策を積極的に実行していくことが大切だと思います。日本国内でもすでにこの7年間にいろいろな対策が進んでいますが、まだ充分ではありません。さらに、これを強化する必要があります。



おお き ひろし
大 木 浩

1997年環境庁長官時に地球温暖化防止京都会議の議長を務める。2002年にも環境大臣を務め、現在、全国地球温暖化防止活動推進センター代表。

京都議定書とは地球温暖化を防止するうえでどういうものですか？

——— 京都議定書は、初めて地球温暖化防止のために、各国が国別の目標を定めて実行する約束をした国際的な取り決めですから、それを各国が積極的に実行しないと地球温暖化防止の目的が達成できないことになります。ぜひとも各国がそれぞれに国内で、あるいは、京都議定書に定める国際協力の方式も活用して目標を達成してほしいと思います。

これからどのように地球温暖化対策が進むと思われますか？

——— 地球温暖化の影響がすでに現れている国もあり、早急に対策を講ずる必要があると思います。またこれは全人類の問題であり、さらに次の世代の人々の安全にも関わる問題ですから、今後とも国際的な協力の枠組みの中で、また各国がそれぞれの国内で対策を進める必要があります。特に、科学技術の進歩によってより効果的な対策が実施^{じっし}されることを期待しています。

^{*3} 締約国会議 | 気候変動枠組条約に署名し、正式に批准した国（締約国）による会議。1995年以来、毎年開催されている

^{*4} 発効 | 条約・法律などが効力を持つようになること

^{*5} 採択 | 国際条約や議定書の約束を守ることを国が正式に決定し、表明すること

もっと知りたい人のために⇒

■ IPCC「第三次評価報告書」2001（英文）<http://www.ipcc.ch>

■ 全国地球温暖化防止活動推進センター「国内対策・国際交渉」<http://www.jccca.org/more/cop/index.html>

「条約」（関連する法律・条約を見ることができます）<http://www.jccca.org/more/benri/jyoyaku.html>

■ 気候変動枠組条約事務局ホームページ（英文）<http://unfccc.int/>

地球温暖化の対策-1/京都議定書

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター（JCCCA） 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル（財）日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 影響・適応モデル研究チーム 編集協力 | ホワイトマンプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

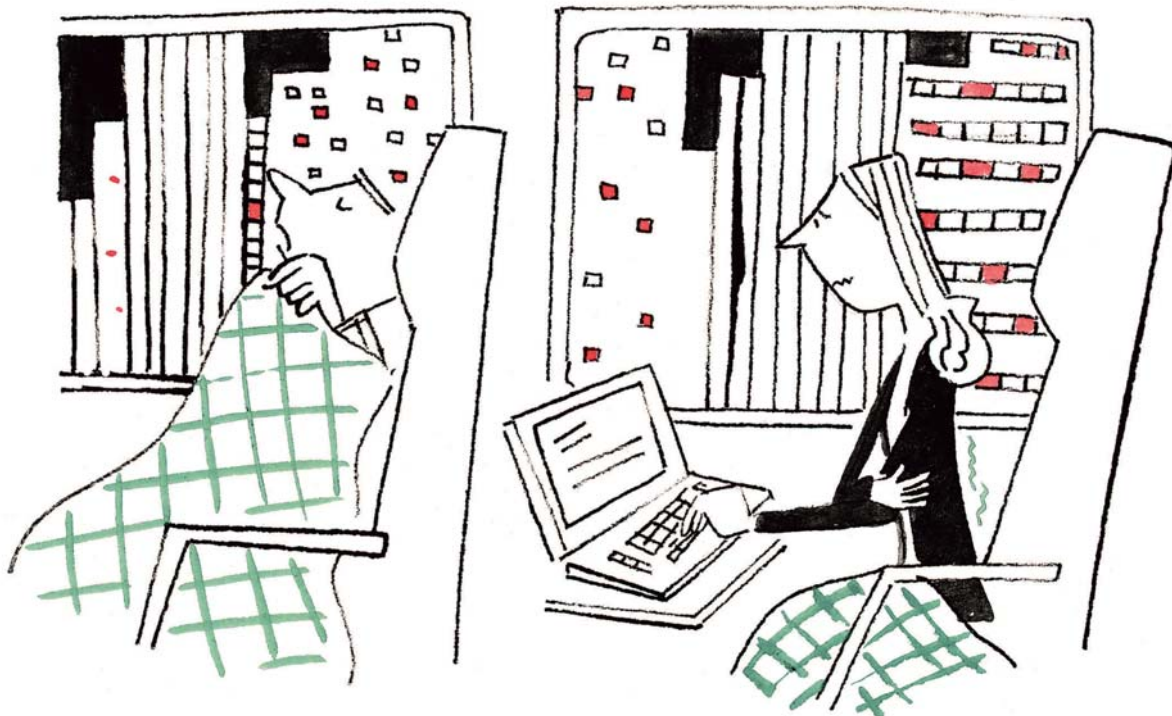
Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で、複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。



エコマーク認定の紙とインクを使用しています。
エコマークは（財）日本環境協会の登録商標です。

28℃

暑い夏をどうキメる？



最近地球温暖化防止のため「冷房の設定温度を28℃に!」とアピールする声が高まっています。28℃は夏の冷房設定温度の目安です。この「28℃」を涼しいと感じるか、暑いと感じるか。実はちょっとした工夫で涼しいとすることができるのです。



最新技術や昔ながらの知恵を取り入れて夏を涼しく過ごそう

着る？ 着ない？

涼しいと感じるか、暑いと感じるか。これは衣服の中の「温度」ではなく「湿度」で決まります。28℃の室内でも暑さを感じず、スタイリッシュにキメるには？

せんい
繊維選び

昔から、天然繊維では綿や麻、化学繊維ではレーヨンなどが汗をよく吸う素材として知られています。ナイロンやポリエステルに比べると汗を吸う吸水性に優れているため、衣服の中の湿度を低くしてくれるのです。最近では、汗や湿気を吸い取って蒸発させ、体をかわいた状態にしてくれる優れた合成繊維せんいなどが開発されています。

形選び

衣服の形もポイントです。暑い夏にネクタイをしめたり背広を着たり、ではたちまち汗だくになってしまうので、えりの開いたシャツや半そでを着ることは基本です。また開口部（えりやそで、首周りなど）の大きい服を選ぶと、汗が発散しやすく、水分が繊維内部にたまって不快に感じるのを防ぐことができます。特に首周りは、体から出た熱が逃げる煙突効果えんとつこうかがあるので、冬よりも広いものを選ぶと良いでしょう。

下着選び

ワイシャツの下に下着を着る、着ない、ではどちらがより暑さを感じるのでしょうか？ 実は、意外にも下着を着る方が涼しく感じます。下着を着ると服の中の「温度」は高いのですが、汗が吸収されるので「湿度」が低くなり、涼しいと感じるのです。夏にも下着を着て、快適に過ごしたいものですね。



冷房よりも「風」で涼しく

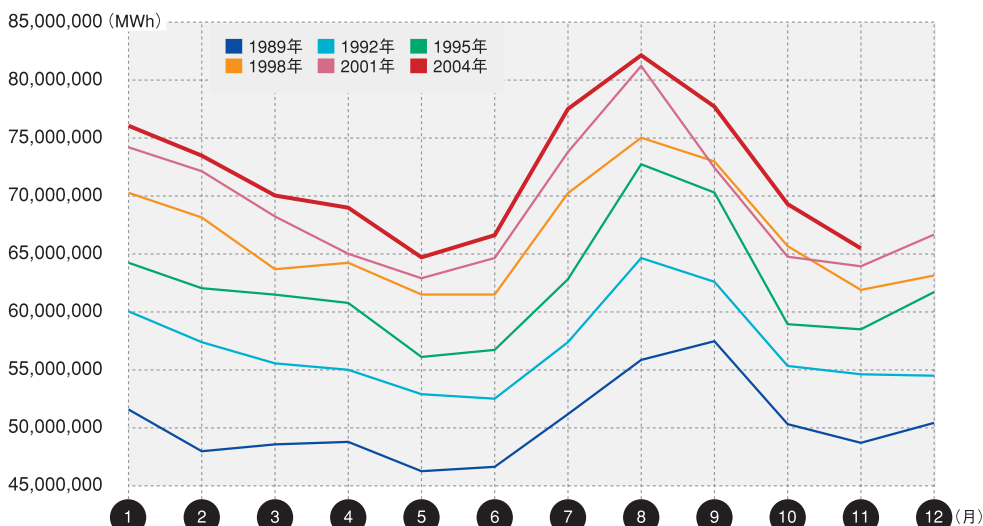
最近、特に都市部では、気温が35℃を超える日もあります。そんな日にもちょっとしたことで涼しく過ごせる工夫があります。日本の夏の「涼しさ」を演出しながら、暑さを乗り切りましょう！

設定温度

日本の年間の電力販売量は、下の図のように夏が最も高くなっています。原因は冷房などの使用です。

エアコンを使う時には、^{せんぷうき}扇風機も一緒に使って冷たい空気を部屋中に行き渡らせましょう。カーテンやブラインドを閉めて、直射日光をさえぎることも効果的です。

日本の年間の電力販売量



■ 電気事業連合「電力統計情報」より作成（10社合計） <http://www.fepec.or.jp/menu/hatsuden.html>

打ち水

打ち水は、涼を得たり、土ぼこりが舞い上がるのを防ぐために昔から行われてきた日本人の知恵の1つです。

朝まくと昼間が過ごしやすくなり、夕方まくと夜の寝苦しさが和らぎます。残った水などを使って効果的に打ち水をしましょう。

日かげの利用

日なたと日かげでは気温が全く違います。東京神谷町「ストップおんだん館」での測定では、6月の日なたが32.1℃のとき、日かげは26.7℃と5.4℃も違いました。夏の風物であるすだれやよしずを使って日差しを防ぎつつ、外の風を取り入れてみましょう。



すだれやよしずの活用例



カラダも地球も元気になるゴハン(夏編)

なぜゴハンから地球温暖化を防げるのでしょうか？それは、私たちがゴハンを食べるまでには様々なエネルギーが使われているからです。

地のもの

私たちが買う商店などに食材を並べるためには、産地から輸送しなければなりません。産地から私たちのところまでの輸送距離が少なくすむ「地のもの」を選べば、輸送に必要なエネルギーも少なくて済みます。

旬のもの

温室栽培や冷凍保存などの食材には、たくさんのエネルギーが使われています。野菜の場合、温室栽培のものは「旬のもの」に比べて約3.5倍もエネルギーが使われています*1。また「旬のもの」は温室栽培のものよりも栄養が高いと言われています。

「地のもの」や「旬のもの」を選ぶことでゴハンに関わるエネルギーが少なくて済むことから、「地球温暖化防止対策」になる、というわけです。



*1 財団法人省エネルギーセンター「かしこくいただきます。食の省エネBOOK2」2001

もっと知りたい人のために⇒

- 環境省地球環境局「『環のくらし』応援BOOK」2003年5月
- 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>
- 財団法人省エネルギーセンター「スマートライフねっと」 http://www.eccj.or.jp/sub_04.html
- 財団法人日本化学繊維検査協会「知って得する『まめ知識』」 <http://www.kaken.or.jp/mame/index.html>

地球温暖化の対策-2/夏

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル(財)日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 影響・適応モデル研究チーム 編集協力 | ホワイトマンプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で、複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。

夏野菜を活用した料理をつくろう！

昔から、「旬のもの」には季節に応じた効用があるとされています。例えば夏野菜では・・・

ナス ▶ カラダを冷やす
ピーマンやオクラ ▶ 抵抗力をつけ、夏ばて防止に良い

ここではそんな夏野菜を活用したゴハンをご紹介します。

「ナスの忘れな煮と具だくさんそうめん」

材料
(2人分)

ナスの忘れな煮	ナス6〜7個、だしカップ4、酒カップ1/2、みりん大さじ1、しょうゆ大さじ1、ミョウガ適量
そうめん	そうめん200g
薬味	キュウリ1本、シソ5枚、小ねぎ2本、油揚げ1枚、しょうが1片
蒸し鶏	とりむね肉1枚、酒大さじ1、しょうが薄切り2枚、塩一つまみ

つくり方

- ① ナスはへたの形をととのえ、ななめに1〜2mm幅の切れ目を入れる。
- ② だしに調味料を入れて火にかけ、煮立ったらナスを入れ、落しブタをして弱火でゆっくり煮含める。煮えたら汁ごと冷ます。
- ③ とりむね肉に酒、塩、しょうがをすりこみ、蒸し器で蒸す。蒸した肉を手で細かく割き、皮は千切りにする。
- ④ キュウリをななめうす切りにして千切りにする。ミョウガ、シソ、小ねぎを刻んでおく。
- ⑤ しょうがをすり、ゴマはいってから軽くする。
- ⑥ 油揚げは軽くあぶって千切りにする。
- ⑦ そうめんをゆで、冷水で洗って器に盛る。薬味、蒸しどり、ナスをそれぞれ器に盛り付けて出来上がり。ナスの煮汁をそうめんの付け汁にして召し上がれ。



エコマーク認定の紙とインクを使用しています。
エコマークは(財)日本環境協会の登録商標です。

20℃

けっこうイケる。寒い冬をあたたく乗り切る方法



冬の暖房の設定温度の目安は20℃以下。ちょっと肌寒く感じるくらいかもしれません。そんな時は、服装で調整したいものです。寒い冬を温かく過ごすためのちょっとしたコツを紹介しましょう。



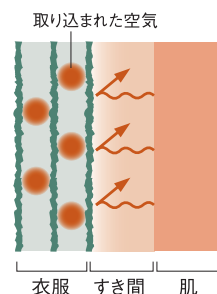
室内でも暖かいセーターや靴下を着れば少しの暖房でも充分温かい

きぶく 着膨れせずに温かく過ごす衣服選び

冬を温かく過ごすには、体の熱を外に逃がさないようにすることがポイントです。温かさの保ち方を知って、冬のスタイルに活かしてみましょう。

熱の移動(伝導)をさえぎる

熱を伝えにくい空気を衣服の中に取り込むと、空気の保温効果で温かさが保てます。毛織物が代表的な例です。織り方・編み方を工夫して空気を取り入れているからです。例えば絹は、糸の内部のすき間、糸と糸の間のすき間、細かい繊維の構造などで空気を取り込んでいます。保温性が高くなっています。下着などに絹を選ぶと温かく感じるでしょう。重ね着をして服と服の間に空気層をつくることでも同じ効果が得られます。



暖かい空気と冷たい空気の移動(対流)を防ぐ

えりやそでなどの開きが小さい服を選ぶと、温かい空気が逃げません。タートルネックやセーターの袖をゴム編みにするなどがこの例です。



体から出る熱の再利用(放射)

体から出る熱を使って再び体を温めるのが、赤外線加工された靴下や下着などです。最近では薄手で保温性が高いものもあるので、ファッションなスタイルを楽しむことができます。



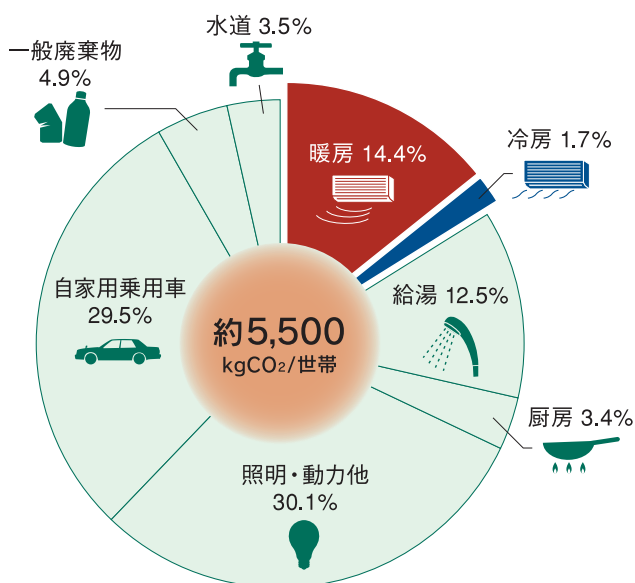


効果的な暖房で地球温暖化防止を

地球温暖化の原因の1つである二酸化炭素は、家庭からも出ています。下のグラフのように、家庭で暖房を使用した時に出る二酸化炭素は、冷房よりも多くなっています。また、月別のエネルギー消費は夏よりも冬のほうが多くなっています^{*1}。

「化石燃料」を燃やすと「温室効果ガス」である二酸化炭素が出てしまいます。冬の暖房を効率よく行なって、電気や灯油、ガスなどを使う量を減らすと、家庭から出る二酸化炭素の量を減らすことができるでしょう。

家庭からの二酸化炭素排出量の割合（2002年）
用途別内訳



上手な暖房の方法

冬になると光熱費が高くなる原因の一つは暖房費です。暖房が効きすぎた部屋の中で薄着^{うすぎ}でいたり、ドアを開けっ放しにしてせっかくの温かい空気を逃したりと、効率の悪い使い方をしていませんか？ 部屋を効率良く温めるのはちょっとした工夫でできるのです。

カーテン

せっかく家の中を温めても、実は家自体から熱が逃げています。特に熱の38%が窓やドアなどの開口部から逃げています^{*2}。カーテンやブラインドを活用して開口部から逃げる熱を防ぐと、部屋の温かさを保つことができます。その際、カーテンは床までいっぱいにつらし、閉める時にはすき間が無いようにすると、より効果的です。

扇風機

扇風機^{せんふうき}、夏が終わると片付けてしまっていないませんか？ 実は冬にも扇風機^{せんふうき}を使うと、効率的に暖房することができます。

温かい空気は部屋の上にとまります。扇風機^{せんふうき}を使って部屋の空気を循環^{じゅんかん}させると、まんべんなく部屋が温まるのです。エアコンで暖房する場合、冬は送風口を下向きにすると同じ様にまんべんなく部屋を温めることができます。

省エネ製品を選ぼう

エアコンや暖房機器・器具などの省エネ効率は毎年向上しています。使用中にかかる光熱費を比較してみると、買う時に少々高くても、省エネ効率のよい製品のほうが数年で元が取れることが多くあります。長く使うことが多い製品こそ、使っている間のことまで考えて選びましょう。

^{*1} 財団法人 日本エネルギー経済研究所計量分析部需要予測研究グループ研究員 榊原幸雄「家庭部門のエネルギー消費実態について」
<http://eneken.teej.or.jp/data/old/pdf/enekei/katei.pdf>

^{*2} 環のくらしフォーラム事務局「『環のくらし』応援BOOK Part2」2004年1月 より



カラダも地球も元気になるゴハン(冬編)

「地球温暖化の対策-2/夏」でも紹介していますが、「地のもの」や「旬のもの」を食べることは「地球温暖化防止対策」になります。

特に冬に選びたいのは、カラダを温めてくれる「根菜」です。一年中目にしますが、たまねぎ、大根、ごぼう、^{さといも}里芋などはカラダを温めてくれる野菜の代表格です。

冬はアツアツのお鍋などで家族そろって食事をすれば、心もカラダもそして部屋までも温まって、一石二鳥、三鳥ですね。

保温のコツ

一度温めた料理をタオルや新聞紙にくるんでおくと、長時間保温しておくことができます。おでんや煮込み料理など、煮込む時間が長いほど味がしみる料理は、こうした工夫も取り入れたいですね。

火力のコツ

鍋を火にかけるとき、鍋底から炎がはみ出していないか? 早く温めたいと思っても、実ははみ出した部分の熱は逃げてしまっています。また鍋底が広い鍋を選べば、効率よく早く温めることができます。

冬野菜を活用した料理をつくろう!

冬のレシピ「冬彩ポッカポカ鍋」

材料(4人分)

長ネギ 2本
白菜 1/6個
春菊 1束
^{さといも}里芋 3個
ごぼう 1本
にんじん 1/2本
焼き豆腐 1/2丁
とり肉 300g
しらたき・しいたけ・エノキ茸・シメジなど適宜
だし汁 2カップ



つくり方

- ① よく沸騰^{ふっとう}しただし汁(しょう油ベース)に、一口大に切ったとり肉を入れる。アクはこまめにとる。
- ② ごぼうはさがきにし、水にさらしてアクを抜く。
- ③ ^{さといも}里芋と人参は皮をむいて下ゆでする。
- ④ 食べやすく切った他の材料と②、③を加えて煮る。ネギはたっぷり入れると体があたまる。
- ⑤ 最後に春菊を加えて火が通ったら出来上がり。

もっと知りたい人のために⇒

- 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/> ■ 環のくらし <http://www.wanokurashi.ne.jp/index.html>
- 農畜産業振興機構 <http://www.vegefund.com/> ■ 財団法人省エネルギーセンター「スマートライフねっと」http://www.eccj.or.jp/sub_04.html
- 東京ガス株式会社「省エネエコライフ」<http://www.tokyo-gas.co.jp/ultraene/> ■ 旬の食材百科 <http://home.cilas.net/~t-togawa/index.htm>

地球温暖化の対策-3/冬

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル(財)日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 影響・適応モデル研究チーム 編集協力 | ホワイトマンプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で、複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。



エコマーク認定の紙とインクを使用しています。
エコマークは(財)日本環境協会の登録商標です。

$$3 - 1 = 2$$

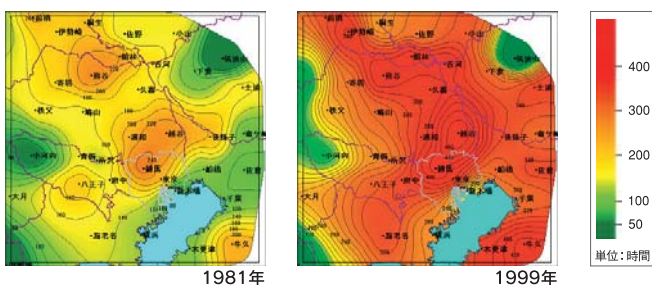
都市が熱くなっている



日本の平均気温は、この100年で1.0℃上昇しました。しかし東京の平均気温は同じ期間に3.0℃も上がっています^{*1}。この差「2℃」は、「ヒートアイランド現象」が原因だと考えられています。都市部に住んでいる人は、夏という「ムシムシ」するような暑さの中スーツで歩き回るが、電車や建物の中は冷房で寒い」、冬という「外はビル風などでとても寒いが、電車や建物の中では暖房で汗をかいてしまう」という情景を思い出す人も多いのではないのでしょうか。こういった暮らしが、さらなる気温の上昇を引き起こしています。

^{*1} 気象庁「20世紀の日本の気候」2002

30℃を超えた延べ時間数の変化



出典：環境省「平成12年度ヒートアイランド現象の実態解析と対策のあり方について」2000

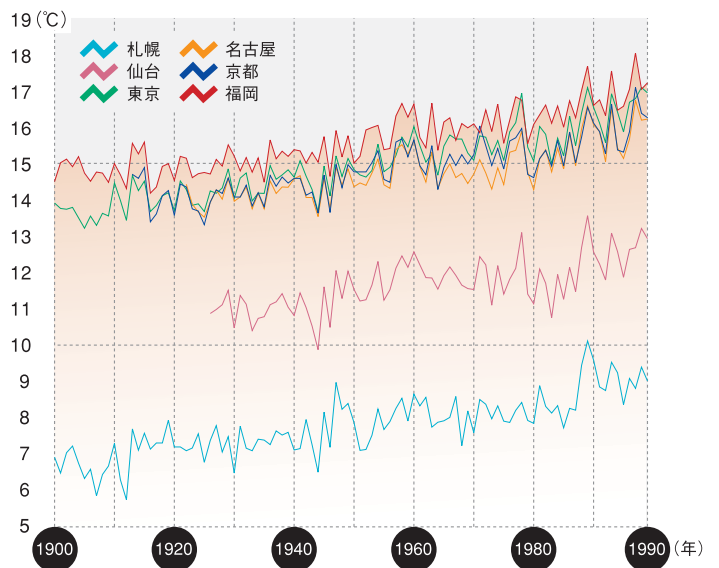
「ヒートアイランド現象」とは

「ヒートアイランド現象」とは、都市部での地表の気温が周辺部の気温より高くなる現象のことです。同じ温度の地域を線で結ぶと海に浮かぶ島のような形になるため、「ヒートアイランド（熱の島）現象」と呼ばれるようになりました。

原因としては、次のようなことが考えられています。

- ① 空調システム、電気機器、燃焼機器、自動車などの人間活動から出る人工排熱の増加
→ つまり、人間が快適な暮らしを求めるときに使う機械から出る熱が増えている
- ② 緑地、水面の減少と、建築物・舗装面の増大による地表面の人工化
→ つまり、ビルが増え、道路が舗装され、そのかわりに緑が減り、水路を外から見えなくしている

大都市の年平均気温の変化(℃)



■ 気象庁「20世紀の日本の気候」2002 より作成



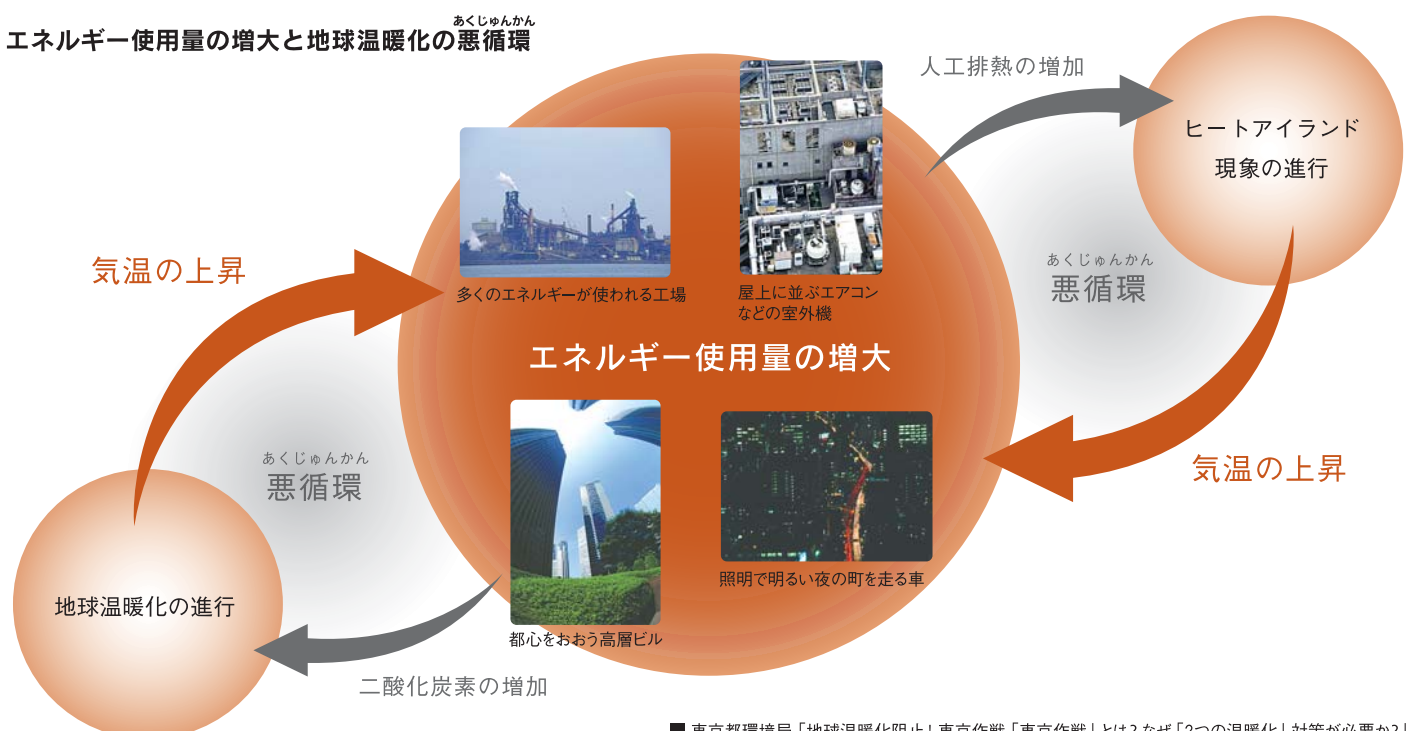
地球の温暖化とヒートアイランド現象

エアコンや自動車など、人間が快適に暮らすために使っている機械からは熱が出ます。地球温暖化が進んで暑くなると、冷房のためにエアコンを使うことがさらに増えるかもしれません。また、歩いたり自転車に乗ることがつらくなり、自動車を使うが増えるかもしれません。便利な機械に頼ることが増えると、機械から出る熱も増えるでしょう。

さらに、エアコンは電気やガスなどのエネルギーを使います。このエネルギーを作るために石油、石炭、天然ガスなどの「化石燃料」を燃やすと、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を出すことになります。また、自動車に乗ることで二酸化炭素は排出されます。このように二酸化炭素の排出量が増え、地球温暖化が進むと、ますます気温は上昇します。

こうして、「ヒートアイランド現象」と地球温暖化は、^{あくじゅんかん}悪循環を招いてしまうおそれがあります。

エネルギー使用量の増大と地球温暖化の^{あくじゅんかん}悪循環





身近な温度を測ってみよう

- Q 日かげと日なたでどれくらい温度が違う？
- Q 夏の電車の中は寒いけどあれは何℃？
- Q エアコンの室外機の周りはどうして暑い？

そんな疑問を持って、自分の周りからあちこちの温度を計ってみましょう。方法はカンタン、温度計で計るだけです。自分で感じる「体感温度」と比べてみるのも面白いでしょう。

周りの温度にどんどん^{びんかん}敏感になると、そのうち地球温暖化やヒートアイランド現象の原因になっているものがきっと見えてきます。



① 用意するもの
カメラ、温度計、ワークシート(10枚程、
はかる場所の数)、筆記用具、時計



② 温度を探しにでかけよう！
はかる人、ワークシートに記録する人、
写真をとる人を決めよう。役割は順番に
交代してね。



③ どんな温度があるかあたりを探そう。



④ はかりたい場所を見つけたら、まず
自分のカラダで温度を感じてみよう。
暑い？ 寒い？ あせがでる？ 快適？ ジメジメ？
そして感じたことを一言！



⑤ 一言をワークシートに記録しよう。
観察をして、その場所の様子や発見
したことを書いておこう。



⑥ 次にその場所の温度を温度計で
はかってみよう。記録も忘れずに。



⑦ 最後にその場所の様子をカメラで記録
しよう。そのときにはかった人たちが一緒に
入れてね。写る人たちは、その場所の
温度や気温がわかるポーズをしてみよう。



⑧ ふたたび違う場所を探しにでかけよう！
いろんな場所を見つけたら比べてみよう！
どうして温度が違うのかな？

■ ストップおんだん館プログラム「はかって何℃?!」より作成

* ストップおんだん館は、全国地球温暖化防止活動推進センターが運営する参加・体験型の学習施設です。地球温暖化問題の学習や研修などにご利用いただけます。詳しくはお問い合わせください。(http://www.jccca.org/ondankan/)

もっと知りたい人のために⇒

■ 環境省「平成12年度ヒートアイランド現象の実態解析と対策のあり方について」2000 ■ 気象庁「20世紀の日本の気候」2002

■ 環境省「ヒートアイランド対策大綱」2004 <http://www.env.go.jp/press/press.php3?serial=4837> ■ 全国地球温暖化防止活動推進センター <http://www.jccca.org/>

■ 東京都環境局「東京都のヒートアイランド対策」 <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/heat/index.htm>

■ 東京都環境科学研究所「ヒートアイランド現象を探る」 <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/heat2/>

地球温暖化の番外編-1/ヒートアイランド

企画・制作 | 環境省地球環境局

編集・制作 | 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) 〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 プライム神谷町ビル(財)日本環境協会内 TEL 03-5114-1281 FAX 03-5114-1283 <http://www.jccca.org/>

資料提供・監修 | 独立行政法人国立環境研究所 影響・適応モデル研究チーム 編集協力 | ホワイトマンプロジェクト デザイン | 小島デザイン事務所 2005年2月発行

Copyright © Japan Center for Climate Change Actions 本ファクトシート内の全ての情報は著作権により保護されています。イラスト、写真を単独で、複製、改変、無断引用など著作権法に触れる行為は固く禁止します。



エコマーク認定の紙と
インクを使用しています。
エコマークは(財)日本環
境協会の登録商標です。