



地球環境展

日本財団助成事業

地球環境展

ONLY ONE OUR EARTH

—— かけがえのない青い地球 ——



地球環境展

変化している地球 7

私にできることは何か

●増えつづける二酸化炭素の排出量

過去20年間に、人間活動により排出された二酸化炭素(CO₂)の約3/4は、化石燃料の燃焼によるものです。これら人間活動により排出された二酸化炭素の約半分は、海洋と森林で吸収されていますが、大気中の二酸化炭素濃度は、毎年1.5ppmv(0.4%)増加しています。

さらに、他の温室効果ガスであるメタン(CH₄)や一酸化二窒素(N₂O)の濃度も増加を続けており、人類史上最高の濃度となっています。

注) ppmvは体積で百万分の1を示します。

●増える日本の排出量

二酸化炭素の排出量は、産業革命以降年々増加しています。その中で日本は、アメリカ、中国、ロシアについて世界で4番目に多くの二酸化炭素を排出しています。一方、1人あたりの排出量をみると、日本人は中国人の約3倍、インド人の約9倍、世界平均である4.2トンの2倍以上の二酸化炭素を排出しています。このことから日本人は、地球温暖化に大きく関与しているといえます。日本に住む私たちが効果的な対策をとるかどうか、温暖化防止においても大きな意味をもっています。

●日常生活でできる削減案

温暖化対策は、一人ひとりの取り組みが何よりも大切です。目に見えない二酸化炭素を減らすための努力は、難しそうに思われるかもしれませんが、簡単な対策がいろいろあります。あなたは何から始めますか。

一人ひとりの地球温暖化対策

取り組みの例	一世帯当たりの年間CO ₂ 削減効果	一世帯当たりの年間排出量に対する削減割合(%)	一世帯当たりの年間節約効果	備 考
冷房の温度を1℃高く 暖房の温度を1℃低く 設定する	約31kg/年	0.5%	約2,000円/年	・カーテンを利用して太陽光の入射を調整したり、着るものを工夫することで、冷暖房機に頼らないで過ごせる。 ・冷暖房を始める時期も少し待ってみる。
待機電力を90% 削減する	約87kg/年	1.5%	約6,000円/年	・主電源を切る。 ・長期間使わないときはコンセントを抜く。 ・買い換えのときは待機電力が少ない製品を選ぶ。
シャワーを一日一分 家族全員が減らす	約65kg/年	1.1%	約4,000円/年	・身体を洗っている間、お湯を流しっぱなしにしないようにする。
買い物袋を持ち歩き 省包装の野菜などを選ぶ	約58kg/年	4.1%		・トレーやラップは家に帰ればすぐにゴミになる。 ・買い物袋を持ち歩いてレジ袋を減らすこともできる。
テレビ番組を選び 一日一時間 テレビ利用を減らす	約13kg/年	0.2%	約1,000円/年	・見たい番組だけ選んで見るようにする。

出典：環境省ホームページ



環境展の開催に際して

「環境感覚」？！

あなたにとって「環境」とは何ですか？
「自然環境」「環境基準」「生活環境」「環境教育」「地球環境」
「環境汚染」「環境ホルモン」「家庭環境」「環境改善」・・・
新聞や雑誌、テレビなどからこれらのことばを聞かない日はない
ほど、最近私たちのまわりには「環境」ということばがあふれて
います。インターネットでも「環境」というキーワードで検索し
たところ、なんと600万件を超える検索結果がでました。
(2002年1月Googleによる)

しかし、たびたびに耳にしたり、目にしたりすることはあつ
ても「環境」とは何か？という、答えは簡単ではありません。
それどころか、人それぞれの持つ「環境」の意味は同じではない
場合もあります。「環境」とは「自然」のこと？「地球」のこと？
それとも「暮らし」のことなのでしょうか？

今回の巡回展にあたって、はじめにみなさんと共有しておき
たいと思ったことは「環境」というかかわり合いを感じるころ
「環境感覚」です。人間ひとりひとりをはじめ自然の中に存在す
るすべてのものは周りとの「かかわり合い」の中にあります。
「環境」とは「自然」や「地球」のことを指す場合も「暮らし」のこ
とを言い表す場合もありますが、大切なのはそれらすべてが「か
かわり合い」の中にあるということです。

どのようなものでも周りに関係なく存在することはありません。
それは、お互いに影響し合っているということでもあります。
「環境」は複数のコトやモノそれぞれの関係で成り立っています。
人と人。モノと人。それらの集まったモノと自分などなど。モノ
やコトその周りとのかかわり合いと考えると、自然や地球との関
係だけでなく、家族や社会と個人の関係やひとりの身体の中のい
ろいろな組織や細胞ごおしの関係も「環境」と捉えることができ
ます。さまざまな場面でこのかかわり合いを意識することが「環
境」を考える上で大切な感覚です。

※広辞苑(第5版)によると「環境」とは『めぐり囲む区域。四囲の外界。周囲
の事物。特に、人間または生物をとりまき、それと相互作用を及ぼし合
うものとして見た外界。自然的環境と社会的環境とがある。』とあります。
英語では、「空気」「水」「土地」「植生」あるいは「家庭」など人の思考や精神
面に係わる周囲の状況を「Environment」、地理的な状況をあらわすときには
「Surrounding」、ほかにも「Circumstance」という言葉で表される場合
もあります。いずれも周囲の状況を指していますが、少しずつ異なった概念
として使い分けられているようです。



「循環は地球の基本」

地球は閉じられた環境系

りんねてんしゅう
輪廻転生といえば仏教で使われることばですが、地球環境を
捉えるうえでの大切な考え方もあらわしています。それは循環で
す。近年「循環型社会」ということばが使われていますが、地球
は人類が存在するよりはるか何十億年も昔、宇宙に誕生したとき
から循環型といえます。その意味では循環(サイクル)はずっと前
から地球の基本なのです。

地球が循環型であるのは、宇宙に浮かぶひとつの閉じた環境
だからです。閉じたという意味は地球の外と内の物質の出入りが
無いということです。通常、地球の外からやってくるものは、隕
石などのわずかな小天体のほかは大事なエネルギー源である太陽
からの光や電波、電気を帯びた粒子だけであり、地球の中ではど
れも限りある物質たちが循環しています。この閉じられた環境の
中で私たちは暮らしています。

人間は地球外で活動できる科学と技術を既に手に入れています
が、一般の人びとの活動(生活)範囲は今のところ地球を超える
ことはありませんから、生産、消費、文化、芸術など日常生活に
かかわる人間の活動のすべても地球の大きな循環の中に組み込ま
れているのです。人間の活動が地球規模で大きくなってきている
今日では、地球の物質循環に対する影響力が、時間的にも量的に
も大きくなってきています。

人間に「資源」と呼ばれている地球上の物質にも限りがある
わけですが、それは人間に利用されることで他の物質に変化し、
すがたを変えて地球上に存在しているということです。つまり、
地球環境の中で何かが増えているとすれば、同じくこの地球のど
こかで何かが減っているのです。もちろんその逆もあります。
「人口」「温室効果ガス」「ゴミ」などが増えているということは、
どこで何が減っているのでしょうか？



変化している地球 1

地球温暖化

●人は豊かな生活や便利さを獲得した一方で、地球温暖化を引き起こしました。

地球温暖化とは、地球大気の温室効果が強まり、空気が余分に暖められることをいい、その結果地球を巡る水のバランスがくずれて、色々な天気の異常がおきることがあります。このまま地球の温暖化が進んでいくと、環境問題にもさらに悪い影響が出るだろつと考えられています。

●温暖化の何が問題

地球が誕生して約46億年の間、気温が低くなって氷が多くなる氷河期と、気温が高くなって氷がとけて少なくなる間氷期をくり返してきました。しかし、今のような早で急に気温が上がったことはありませんでした。いま起こっている問題は、気温の上昇があまりにも早いことです。

●2℃気温が上がると

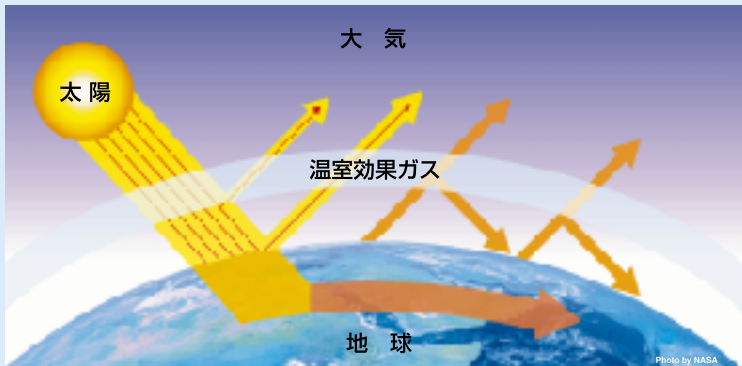
2100年までに地球の平均気温（現在15℃前後）が2℃上がると言われています。日本はどうなるでしょう。気温が2℃上がると、日本全体が200km～300km南へ移動したのと同じくらい暖かくなります。たとえば、北海道の札幌市は岩手県の盛岡市に、東京都は熊本県、そして鹿児島県は奄美大島の位置へ移動するくらいになります。

●温暖化はいつはじまったか

温暖化の最大の原因物質は二酸化炭素(CO₂)です。二酸化炭素が空気中に急速に増えはじめたのは、1760年代に産業革命が起こってからです。それ以来、温室効果は少しずつ強まってきたのです。

●温暖化のメカニズム

太陽の光により温められた地面が放出する熱(赤外線)の一部を温室効果ガスが吸収し、大気を温めています。このため地球の平均気温は現在15℃前後に保たれています。温室効果ガスの濃度が高まり熱の吸収が増えると、大気がさらに暖められて気温が上昇し地球全体が温暖化します。



変化している地球 2

進む地球温暖化

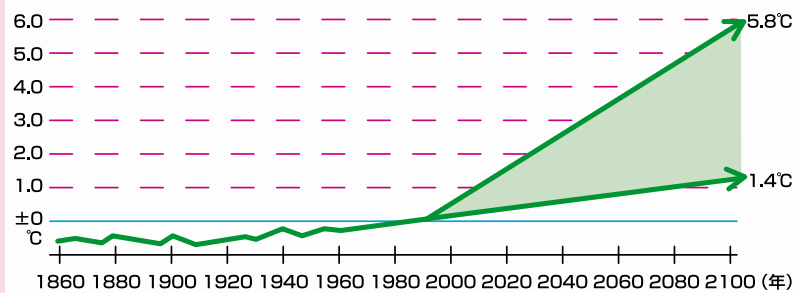


●さらに熱くなる地球の気温

地球の気温は、20世紀の100年間に0.4～0.8℃上昇しました。とりわけ1995年以降の高温化傾向が顕著で、このまま進むと2100年には、1.4～5.8℃上昇すると予測されています。

地球の大気には二酸化炭素などの温室効果ガスが含まれているおかげで、地球の平均気温は約15℃前後に保たれています。しかし、石油や石炭などの化石燃料の大量消費や森林伐採などにより、二酸化炭素などの温室効果ガスがこれまでより多く大気中に排出され、地球温暖化を進行させる大きな原因となっています。

過去140年間と将来の気温上昇の予測



出典：IPCC第3次評価報告書第1作業部会及び資料より

●異常気象の増加を引き起こす

温室効果ガスの増加は、地球の気候システムのエネルギーバランスを崩し、気温の上昇や海面の上昇、異常気象などの変化を引き起こし、自然生態系や人間社会に悪影響をもたらすと予測されています。

●海面水位が上昇する

20世紀の100年間に海面は10～20cm上昇しました。1990年から2100年の間に、主として海水の熱膨張と氷河などの融解により最高88cm上昇すると予測されています。

●減少した北極の氷の厚さ

北半球の春・夏の世界面積は1950年代以降10～15%減少しました。今後、北半球の積雪と海水範囲はさらに減少し、また、氷河も後退を続けることと予測されています。

●大規模で急激な変化

気温の上昇によって、既に氷河の後退や生態系などへの影響が現れています。将来、地球温暖化によって干ばつ、洪水、熱波、なだれ、台風などの頻度や程度が増大し、影響も激化します。また、北大西洋の大規模な海洋循環の変化、グリーンランドや南極の氷床の崩壊など様々な現象がより大規模で急激な変化を引き起こす可能性があります。

目に見える変化は、気候が変わりはじめた後、数年、数十年、数百年と遅れて起こります。変化が少ないからといって、今後も大した影響がないと考えると、とりかえしのつかないことになります。人間だけではなく、生態系にも影響をもたらします。そして一度起きた変化はもとに戻らないのです。



変化している地球 3

酸性雨

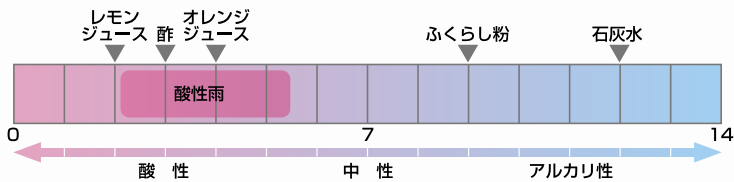
●酸性雨って何？

酸性雨は、石炭や石油などの化石燃料を燃やす時に排出される硫酸酸化物や窒素化合物が大気中で太陽光のエネルギーを受け、とても複雑な化学変化で硫酸イオンや硝酸イオンとなり、雨水に溶け込んで地上に降り注ぎ、生き物や環境に害をおよぼす雨です。

●酸性とpH

酸性の度合いを示す尺度として「pH」（ピーエイチ）という単位があります。これは水の中に含まれる水素イオン濃度を、0～14の数字で表したものです。pH7は中性、pH7を超えるとアルカリ性、pH7未満の場合が酸性となります。「pH」の値「1」の違いは、10倍の違いがあります。たとえば、pH5の水は、pH6の水より10倍、酸性が強いことを表します。

身の回りのもののPH



●酸性化する湖沼

酸性雨が地上に降ると、その多くが表流水や地下水となり、湖や沼へ流れ込みます。酸性化した湖沼(こしょう)は、そこで生活する生き物に大きなダメージを与えます。多くの生き物は、中性、あるいは弱アルカリ性の環境を好んでいます。魚も同じで、水が強い酸性になると魚のエラが持つ、体液イオンを調整する機能がうまく働かなくなり、死んでしまいます。

●海への影響

酸性雨は、海にどのような影響を与えるのでしょうか。酸性雨に含まれる硝酸イオンは、植物プランクトンの栄養となります。そのため、大量の植物プランクトンが発生し、「赤潮」となり漁業に影響をあたえます。

●森林への影響

酸性雨が降ると、樹木の栄養が不足したり、有害な物質が根から取り込まれたりします。植物の芽の伸びが遅れたり、育ちにくなります。また、光合成も行いにくくなり、樹木や植物はダメージが蓄積され、最後には森全体が枯れてしまうことがあります。

●酸性雨に強い広葉樹

ハゼ、ヤマモモ、クスなどの樹木は、比較的、大気汚染や酸性雨に強い樹木と言われています。これらの広葉樹は、秋になると紅葉し、葉が落ちてしまいます。春になると、また緑の新芽が出てきます。このように、汚染物質が樹木の中に取り込まれても、葉っぱとともに、体の外に逃すことができます。

一方、トウヒ、モミ、カラマツなどの針葉樹は一年中、葉っぱをつけていますので、毒物が中に蓄積されます。そのため、一般的には酸性雨に弱い樹木と言えます。

●土が持つ「中和能力」

土に酸性物質が加えられても、土は酸性を中和する能力を持っています。しかし、中和するよりも、多くの酸性雨が降り注ぐと、土自体も酸化してしまいます。この「中和能力」は、土の質、雨の量、土の表面積、土の風化速度など、たくさんのことがらに関係しています。そのため、まだ分からないことが多く、研究テーマのひとつになっています。

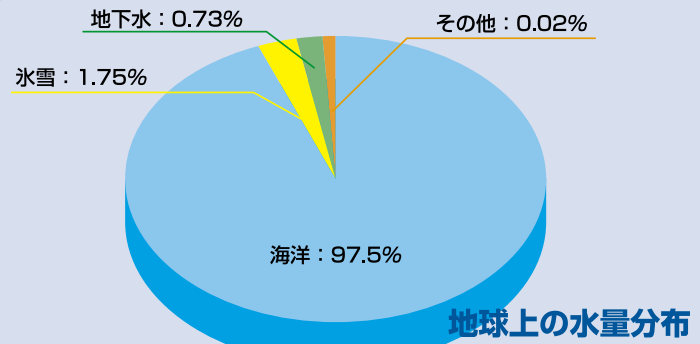


変化している地球 4

生命の起源 海

●巨大な水の貯蔵庫「海」

海は世界の気候と深く関わっています。たとえば、北緯50度付近にあるイギリスは、同じ緯度にある他の場所と比べて冬でもそれほど寒くありません。これは、北大西洋海流が赤道付近から暖かい熱を北へ運び込むためです。また、ガラパゴス諸島には、南極地方から流れ込む冷たい海流があるため、赤道付近にありながらペンギンが生息しています。このように、海は気候の緩和や長期的な気候の変動などに影響を与えています。

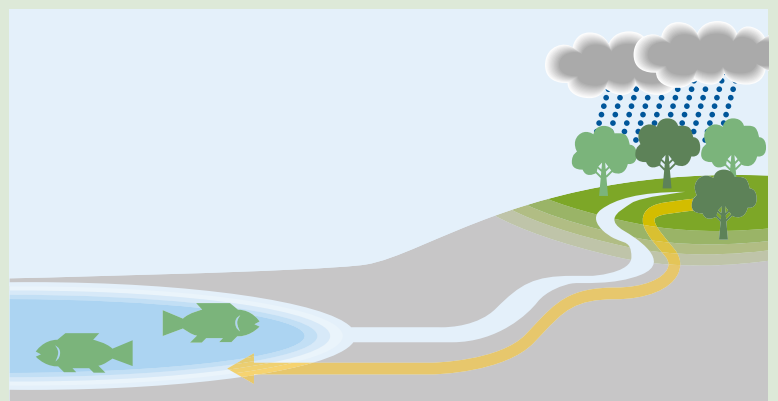


●「海と気候」

海は、地球の表面の約70%を占め、総面積は3億6000万平方キロメートルに及びます。地球上に存在するすべての水の約97%は海水です。陸上には、少しの量の水が氷河や地下水として貯えられているにすぎません。海には、河川や雨を通じて水が流れ込み、ほぼ同じ量の水が蒸発します。つまり、海は巨大な水の貯蔵庫という役割を持っています。

●「海洋環境を潤す森林」

森と海は、水を通じて深く関係しています。森では枯葉が堆積、腐食して腐葉土ができます。腐葉土が堆積する森は、地中に大量の水分を貯めこんで、一定の量を河川などに供給する「緑のダム」という役割を果たしています。また、腐葉土には海の生物が必要な養分や、養分を吸収するために必要な物質も含まれています。これらは、河川を通じて海へ流れます。つまり、森は海洋環境を潤す役割も果たしています。





変化している地球 5

地球環境展

水資源への影響

●水不足が発生

世界人口の1/3、約17億人が、現在水の利用に何らかの制約のある国に住んでいます。人口や取水量の増加により、2025年には制約を受け入れなければならない人が約50億人に増加すると予測されています。気候変化により、一部の国では降水量が増加しますが、中央アジア、アフリカ南部、地中海沿岸地域など、現在でも水利用に制約のある多くの国では、利用可能な水がさらに減少することが予測されています。

●日本の水資源への影響

日本では、3℃の気温上昇による流量減少と10%の降水量の増加による流量増加が予測され、渇水時についてはほぼ相殺されますが、洪水のおそれは増大し、積雪地帯では1～3月の河川流量が増え、4～6月は減少することが予測されています。

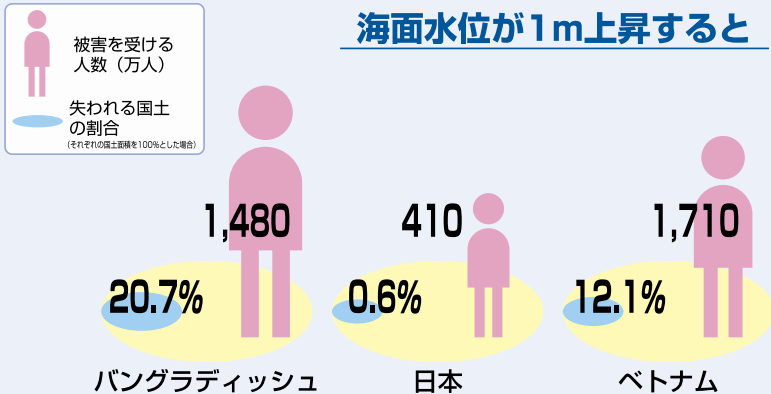
●河川流出量の予測

気温に比べると降水量の予測は難しい面が多くあります。多くの気候モデルにより降水量を予測すると、高緯度地域と東南アジアでは河川の年平均流量は増加し、中央アジア、地中海沿岸地域、アフリカ南部、オーストラリアでは減少するといわれています。

●海面水位が上昇する。

地球温暖化は、海面水温や海面水位の上昇、海水面積の減少、海洋循環の変化などをもたらします。沿岸域では、大規模な洪水、侵食の加速化、湿地やマングローブの損失、淡水源への海水浸入が生じます。また、2080年までに40cm海面が上昇した場合、世界全体で沿岸域や沿岸低地に住む7,500万～2億人が移住を余儀なくされるおそれがあります。例えば1mの海面上昇では、ベトナムとバングラデシュで、それぞれ1,710万人、1,480万人が影響を受けると予測されています。

日本では、65cmの海面上昇で、全国の砂浜海岸の8割以上が浸食されます。これらの影響により生物の産卵・保育や海洋浄化能力の低下や、渡り鳥への影響が生じます。



出典：IPCC第3次評価報告書第2作業部会資料及び地球温暖化と日本-自然・人への影響予測より作成



変化している地球 6

地球環境展

温暖化の影響

●日本でも温暖化の影響が顕在化している

日本ではこの100年間に約1℃気温が上昇し、異常高温発生件数が増加しています。この上昇は、100年間で0.6℃だった地球全体の平均を上回ります。自然環境などへの影響は、日本でもオホーツク海の流氷の減少、植物開花時期の早まり、動植物の生息域移動などの兆候が観測されています。海水温の上昇によるサンゴ礁の白化現象も問題となりました。これは1997/1998年のエルニーニョ現象による影響、あるいは温暖化の影響と考えられています。

- 気温の変化 ・ この100年で1℃上昇(同期地球平均以上)
- 水資源 ・ 3℃の気温上昇で洪水のおそれが増大
・ 積雪地帯で1～3月の河川流量増加、4～6月は減少
- 自然生態系 ・ 高山生態系：ハイマツ、オコジョ、ライチョウなどの分布域の縮小
・ 森林：ブナ林のミズナラ林への移行
・ ニホンジカ、ニホンサル、イノシシなど大型哺乳動物の分布拡大
・ 草地：50年後に亜寒帯植生が石狩低地以南から消滅、冷温帯植生も九州、四国、紀伊半島から消滅
- 農林業 ・ コメは高緯度地域で増産、低緯度地域で高温による生育障害、全体として減産

出典：環境省ストップ・ザ・オゾンダンカ2001より作成

●人間の健康への影響

気候変化は、夏季の気温上昇による熱中症の増加などの直接の影響だけではなく、マラリアやデング熱といった伝染病を媒介する生物の生息環境変化(間接影響)を通じて、人間の健康に影響を与えます。また、都市部の大気環境変化による大気汚染の増加、洪水増加による水系伝染病の伝播なども懸念されます。

温暖化の健康影響

温暖化による環境変化	人の健康への影響
●直接影響	
暑熱、熱波の増加	熱中症、死亡率の変化(循環器系、呼吸系疾患)
異常気象の頻度、強度の変化	障害、死亡の増加
●間接影響	
媒介動物等の生息域、活動の拡大	動物媒介性疾病(マラリア、デング熱など)の増加
水、食物を介する伝染性媒体の拡大	下痢や他の伝染病の増加
海面上昇による人口移動や社会インフラ被害	障害や各種伝染病リスクの増加
大気汚染との複合影響	喘息、アレルギー疾患の増加

出典：環境省ストップ・ザ・オゾンダンカ2001より作成