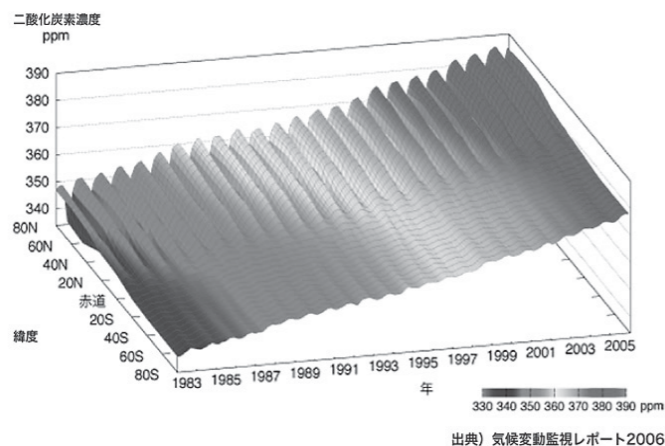


第1章 地球温暖化って何だろう？

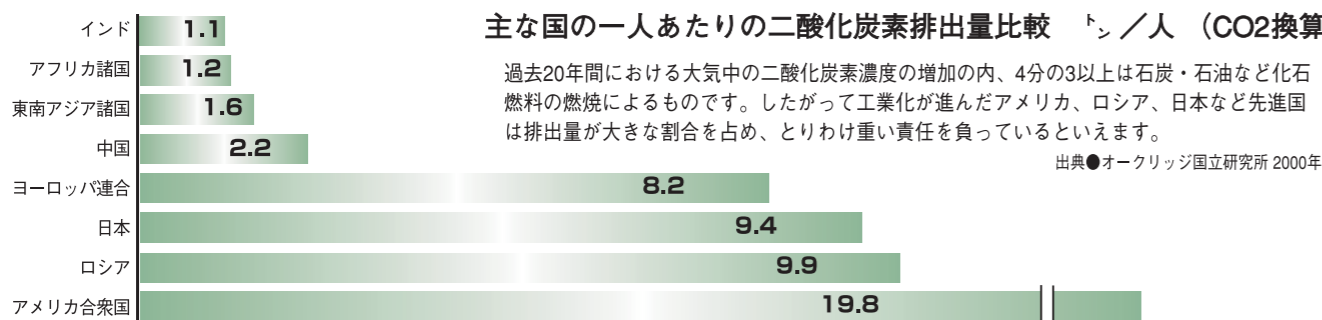
知ることからはじめよう 地球温暖化という問題

大気中の二酸化炭素濃度の推移（緯度別）



二酸化炭素の大気中濃度は、産業革命（18世紀末）以前は、約280ppmで安定していましたが、産業革命以後、人類が化石燃料（石油・石炭など）を大量に消費するようになり、二酸化炭素の排出と吸収のバランスは崩れ、濃度は急速に上昇しました。現在の濃度は379ppm（2005年）と、産業革命以前の値と比べて約35%も増加しており、過去2万年で最大の上昇を示しています。このままでは、2100年には500ppmを超えとも900ppmに達するともいわれています。
※379ppmとは、空気を構成する気体分子100万個のうち379個を二酸化炭素が占めているということです。

主な国の一人あたりの二酸化炭素排出量比較 トン/人（CO2換算）



知ることからはじめよう

地球温暖化という問題

第1章 地球温暖化って何だろう？

地球の気温が上昇しています。その原因は、地表に熱を閉じこめる「温室効果ガスの増加」によるものです。日中、太陽の熱で温められた地表は、夜、その熱を放出して冷えるというサイクルを繰り返していますが、今、二酸化炭素（CO₂）をはじめとする温室効果ガスが増え続け、大気圏外への熱放出が妨げられ、結果として地表温度が上昇するという事態が起こっています。これが地球温暖化です。産業革命が始まった1760年に推定280ppmだった二酸化炭素の濃度は、現在379ppmにまで上昇し、現在も増え続けています。

温室効果

太陽から地球に降り注ぐ太陽光の約半分は地表面に吸収され、大地を温めます。温められた地表面は熱（赤外線）を大気中に向けて放射します。もし熱のやりとりがこれだけならば、地表面は太陽光がとぎれた途端に熱を放射するばかりとなってしまい、地表面自体の温度は下がっていきます。ところが大気中には、地表面から放射された熱を吸収する気体があります。大気は地表面からの熱を吸収して温まります。そして温められた大気からは、熱が宇宙空間

間に向けて放射されますが、それと同時に、地表面に向かっても放射されるため、地表付近は再び温められます。すなわち地表付近は、太陽光の熱と、温められた大気から戻される熱によって二重に温められているわけです。（下欄右イラスト参照）このように大気中に熱を吸収する気体があるため、地表付近が温められることを「温室効果」といいます。また、大気中の熱を吸収する気体のことを「温室効果ガス」といいます。こうして平均地上気温（陸地における地表付近の気温と海面水温の平均）は、全地球平均

温室効果ガスの種類

大気中にもともと存在する温室効果ガスには、CO₂（二酸化炭素）、メタン、一酸化二窒素（亜酸化窒素）、オゾン、水蒸気などがあります。ところが18世紀末の産業革命以降、資源やエネルギーを大量に使用する経済活動、いわば大量生産・大量消費・大量廃棄が拡大したことにより、様々な人為的な温室効果ガスが大気中に排出されるようになりました。

人間活動に伴って発生する温室効果ガスにはCO₂、メタン、一酸化二窒素、HFC、PFC、SF₆（右ページ参照）などがあります。中でもCO₂は発生量が著しく増加している気体で、その約9割が石油や石炭などの化石燃料

主な温室効果ガスの種類

- 二酸化炭素（CO₂）
代表的な温室効果ガス。化石燃料の燃焼などで発生する。
 - メタン（CH₄）
天然ガスの主成分。稲作・家畜の腸内発酵、廃棄物の埋立などで発生する。
 - 一酸化二窒素（N₂O）
窒素酸化物の中で最も安定したガス。燃料の燃焼や、工業プロセス、家畜のふん尿処理などで発生する。
 - ハイドロフルオロカーボン（HFC）
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。スプレー、エアコンなどの冷媒など。
 - パーフルオロカーボン（PFC）
炭素とフッ素だけからなるフロン。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。半導体の製造過程で発生する。
 - 六フッ化硫黄（SF₆）
硫黄とフッ素だけからなるフロン。強力な温室効果ガス。電気の絶縁体など。
- ※京都議定書（17ページ参照）で排出を規制している温室効果ガス

地球温暖化のしくみ



イラスト左側：約200年前の地球
バランスよく太陽熱を受けたり放射したりして、地球が適温に保たれていた。二酸化炭素濃度：約280ppm
イラスト右側：温暖化が進んだ地球
温室効果ガスの濃度が上昇し、熱が放射されないため、気温が上昇している。二酸化炭素濃度：379ppm

●人間活動が温暖化の原因であるという根拠を検証する

- ここ50年の急速な温暖化は本当に人間のせい？
- 地球を温暖化させる要因には、人間が関係しない自然の力によるものもあります。例えば太陽の活動は周期的に変動し、地球が受ける熱（赤外線）も増減します。また火山も要因の一つです。噴火による噴煙は太陽光を遮り、地球を寒冷化させます。
 - 18世紀末以降の人間活動により、植物や海に吸収しきれなかったCO₂が大量に大気中に放出されていることが分かっています。
 - 過去数十万の単位で地球をみると、ゆっくりと温暖化と寒冷化を繰り返しています。しかしここ50年間の温暖化は、過去に例のない「ハイペース」で進んでいるといわれています。
 - コンピュータによる検証を行った結果、自然の影響だけでは現在の急速な温暖化はほとんど説明できませんでした。また、人間の活動のみで解析しても完全ではありませんでした。そこで「自然の影響」に「人間活動の影響」をプラスして解析したところ、現在の急速な温暖化とほぼ同じ再現結果が得られました。こうした研究結果を総合して、ここ50年の温暖化は「人間活動が主な原因である可能性が非常に高い」という答えが導き出されています。

このため地球温暖化の問題では、いかにCO₂の排出量を削減できるかが重要な課題であるといえます。

メタンや一酸化二窒素、フロン類などの温室効果ガスは、CO₂と比較するとはるかに大きいのですが、CO₂はその排出量が膨大なため、温室効果に及ぼす影響が非常に大きいのです。

の燃焼によって発生します。また、オゾン層の保護の関連でよく耳にするフロン類も、実は強力な温室効果ガスです。