

## 地球温暖化の化学

地球表面の温度は地球を取り巻く大気により温暖に保たれており、この効果を**温室効果**といいます。この効果を示す大気の成分を**温室効果ガス**とよび、その代表的な気体は水蒸気、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、メタン、フロンなどです。温室効果に寄与する気体の筆頭は水蒸気で、二酸化炭素がそれに次ぎます。2番手の二酸化炭素は、人間が生きるために空気中の酸素を取込み二酸化炭素を排出する呼吸をはじめとして、石油や石炭などの化石燃料 (全エネルギーの4分の3を得ている) の燃焼により放出されます。したがって、二酸化炭素の排出量はエネルギーの消費量に比例するといわれ、もしも全世界の人々が現在の日本と同じ経済的レベルの生活をするならば、地球全体の二酸化炭素排出量は2倍以上になるといわれています。

大気中の二酸化炭素濃度は測定結果が積み重ねられており、図1にハワイのマウナロア山、南極点、日本の岩手県綾里の測定データが示されています。マウナロア山や綾里では、季節変動が観測されていますが、どの地点でも年々濃度が増加しています。近代工業化が起こる前は、280 ppm とほぼ一定だったのが、20世紀に入って急速に増大し、現在では 360 ppm を越えています。二酸化炭素以外の温室効果ガスであるメタン、フロンなども、人為的な原因で近年急速に増加しつつあります。このような温室効果ガスの急増が、温暖化をもたらしているのではないかとされています。

温暖化が起こると、気温の上昇による氷河の融解などにより、海面の上昇、気候の変動、それにとともな

う生態系の破壊など地球環境は大きく影響を受けることが危惧されています。

このような背景のもとに、1992年国連総会で気候変動枠組条約が締結され、1997年に京都で開催された第3回締約国会議において、京都議定書が採択され、二酸化炭素、メタンなど6種類の気体を対象に、先進国の削減目標が定められました。

温室効果ガスである二酸化炭素とグリーンケミストリーのかかわり方には次の二つの方向があります。第一は二酸化炭素を地球温暖化の主役ガスとみなし、二酸化炭素濃度を急激に増大させないための化学、あるいは減少させるための化学に取り組むことです。化石燃料の消費を少なくするような方法、例えば、バイオマス (植物由来の資源：燃焼で発生する CO<sub>2</sub> は、原料の植物が大気から吸収したもので、石油などと違い、総体として大気中の CO<sub>2</sub> を増加させないと考えられる) の活用など他のエネルギー源の開発が挙げられます。第二に省エネルギーに努めることも大きく貢献することになります。

図2には、1998年における各国の1人1日あたりの二酸化炭素の排出量 [kg] を示しました。米国の排出量は多く、日本の2.2倍です。日本は1人1日あたりでは 24.6 kg で、体重の半分程度の二酸化炭素を排出しています。しかし、この値は環境先進国のドイツより少なく、日本の省エネルギー技術の高さによるといえます。しかし、1973年に比べると、ドイツの一人当たりの排出量が約3/4に減少しているのに対し、日本は逆に10%増加しています。エネルギーを大切に使い、環境に対する高いモラルを持ちつつ、環境技術の発信国を目指しましょう。

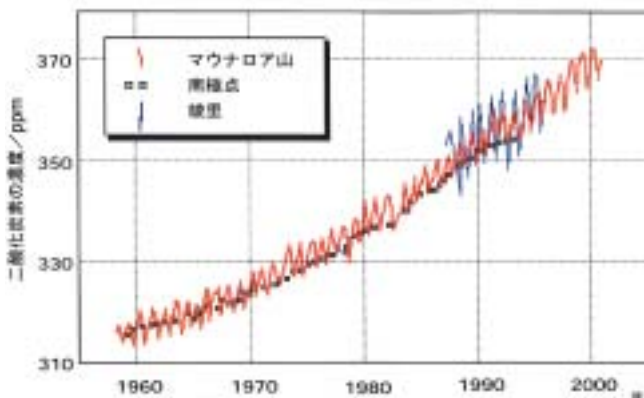


図1 マウナロア山 (ハワイ)、綾里 (岩手県) および南極点における二酸化炭素濃度

マウナロア山、綾里では季節変動が観測され、南極点ではそれがない。夏と冬での光合成の差を反映している。  
[気象庁の気候変動監視レポート(1998)のデータと <http://cdiac.esd.ornl.gov/home.html>のデータによる]

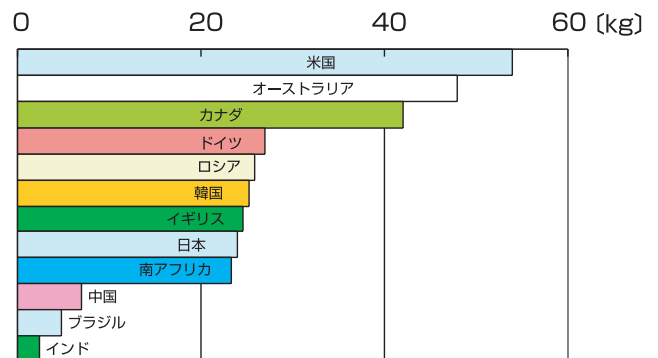


図2 1人、1日あたりのCO<sub>2</sub>排出量 1998年  
[<http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/top98.tot> ; <http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/top98.cap> のデータによる]