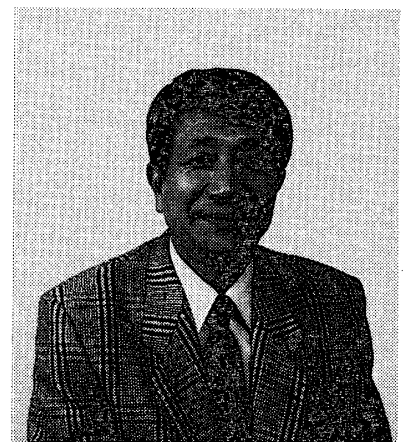


かけがえのない地球、その温暖化

武蔵丘短期大学教授 富永裕之

はじめに

健康で豊かな生活を求めての盛んな人間活動が、自然環境、大きくは地球環境を変化させることになってきた。経済的発展と環境保全とのバランスを地球全体として程よく調和させるにはどうしたらよいか、この課題にわれわれは直面している。この課題を解決するための国際会議が6月ブラジルで、国際環境計画(UNEP)の主催で開催される。これは地球誕生45億年、長い時間スケールを経て形成されてきた地球を、わずか20~30年で大きく変化させてしまった現実をふまえ、今後の地球環境の保全をどうしたらよいか、知恵をしばった会議であることをわれわれも十分に認識しなければならない。



21世紀は人口の急増の世紀になることが予想され、健康生活はどうあるべきかということについて、入学式の記念講演で十分に理解できたはずである。この人口増加をむかえても、なおも調和の取れた、豊かな健康生活を送る環境づくりを考えておかなければならない。地球はわれわれの共通の財産である。これを損なう事なく維持し、子孫に受け継がなければならない。環境保全はわれわれ一人一人の自覚と努力によってなされるものである。

本講演はわれわれの健康生活をおくる場である、地球、その温暖化現象についてのメカニズムを解説し、過去、現在、未来について述べたい。

講演内容

われわれをとりまく地球大気の99%は地球上空30kmの僅かの薄い層にしか存在しない。その限られた層の最下部で活発な人間活動が営まれているわけである。最近の急激な人間活動による工業生産によって地球の温暖化が問題になっている。

地球大気の主要成分は、窒素78%、酸素21%、アルゴン1%である。地球温暖化、温室効果を引き起こす微量成分ガスとして、1990年現在で、二酸化炭素 350ppm (ppmは100万分の1を表わす)、メタン1.7ppm、フロン 450ppt (pptは1兆分の1を表わす)が観測されている。この微量成分が、急速に増加してきているのが問題となる。

地球に入射してきた太陽光は地球を暖め、ついで地球から宇宙への熱放射を行う。地球上空に溜った二酸化炭素とメタンは熱放射を妨げるため、地球がまるで温室のようになり(この現象を温室効果という)、温度の上昇が起こる。

冷蔵庫やヘヤースプレー等に使われているフロンの温室効果への寄与は二酸化炭素の10000倍もあり

地球温暖化を加速させるのにはたらく。またこのフロン反応性に乏しく対流圏（地上10kmまでの大気の層をいう）で分解せずに成層圏（地上10km以上の層をいう）に流れ込む。成層圏の上部にはオゾン層が存在し太陽からの強い紫外線を吸収してくれている。このオゾン層へ問題のフロンが流れ込み、紫外線によりフロンが分解されて活性塩素ができる。この活性塩素がオゾン層を破壊する。オゾン層が破壊されれば強い紫外線が地球上に注がれ生物に悪い影響をおよぼす。これまでに説明した大気微量成分の温室効果ガスの増加にともなっておこる環境変化のメカニズムの一端である

それでは過去のこれからのガスの濃度はどうであったか。これを知るにはグリーンランドや南極の氷の中に含まれているガスを分析することである。産業革命（200年ほど前）二酸化炭素は280ppmであったのが現在では350ppmに達し、増加の一途をたどっている（図1）。25%もの増加である。これは明らかに人間活動によるものと想像される。

最近の数十年については、世界各地でのモニタリングが盛んに行われるようになったため、傾向ははっきりしてきた。二酸化炭素（図2）、メタン（図3）、フロン（図4）いずれも全般的に増加の傾向を示している。二酸化炭素の増加は北半球で大きく（図5）、明らかに人間活動による寄与をあらわしている。

このようにして温室効果ガスの増加が続けばどんなことがおこるであろうかということは、重大事でありこれが盛んに論議なされている。観測データを沢山集め、正確な数値予測を行わなければ正確な未来予測はむずかしいのが現状である。ただ言い得る事は、現在の状態が続けば確実に地球温暖化への向かう要素が揃うと言うことである。

温暖化が起これば極地方の氷が解け、海水面の上昇がおこり、沿岸地帯の工業地域が損害を受けること。世界の降水パターンが変化し降水量が増加しスコール型の降水機構（激しい雨）となり、高緯度及び赤道地域の湿潤化、中緯度の乾燥化が進む（農耕地、森林地帯が高緯度へ移動する）こと。極地方の温度が上昇し、シベリヤに多く埋蔵されているメタンガスが大気中に放出され、温度上昇がさらに加速されることなどが予測されている。

では今後の具体的な対策どうしたらよいのだろうか。

3つ考えられると思う。

まず1) 二酸化炭素などを出さないようにする事である。と言っても出すことを減らす事である。

次に2) 出すだけ出して、科学技術を用いてそれを除去しようと言うことである。

更に3) 二酸化炭素の多い気温の高い環境に適応する生態系に合わせた方法を今から考え準備しておくという行き方がある。

- 1) の具体策は省エネルギーである。この点日本は発電、自動車、家電製品などでかなりよくやっている。日本のエネルギー使用量は世界の4%しか使用せずにやっている。アメリカ、ロシア、中国などの大きい国が日本と同じように省エネルギーをしてくれれば問題はない。先進国の人間のライフスタイルを変えざるを得ないと思われる。
- 2) は現在のところ実現性はありながら、かなりむずかしいことであろう。
- 3) の適応はバイオテクノロジーで、生物の改良も出来そうなので、今から準備して置くことであろう。

このような事から当面出来そうなのが省エネルギーである。各国が、それぞれの事情に合うやり方で進めてよいであろう。発展途上国は前者の轍を踏まないよう、またそれが出来るよう先進国が援助をしてゆけばよいであろう。先進国と途上国とが一体となって、全地球的に取り組むことが、大切であろう。

われわれがこのような背景をよく理解し、一人一人が無駄なエネルギー消費を慎しみ、調和の取れた生活をするべく心がけてゆくことが一番大切なことではなかろうか。

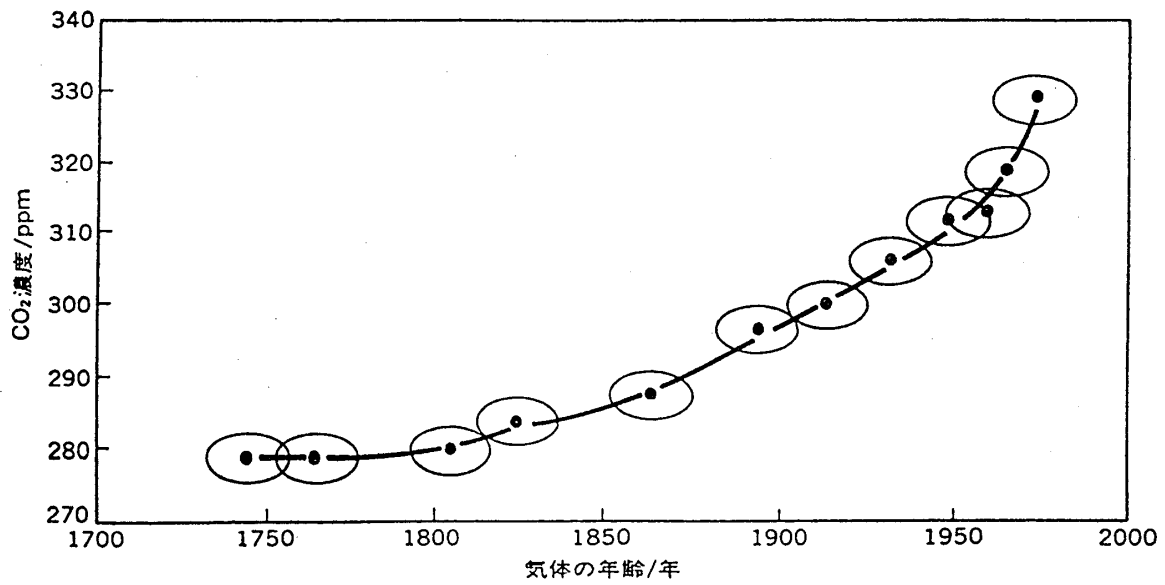


図1 大気化石、南極氷床コア中のCO₂濃度
(A. H. Neftelらによる(1985))

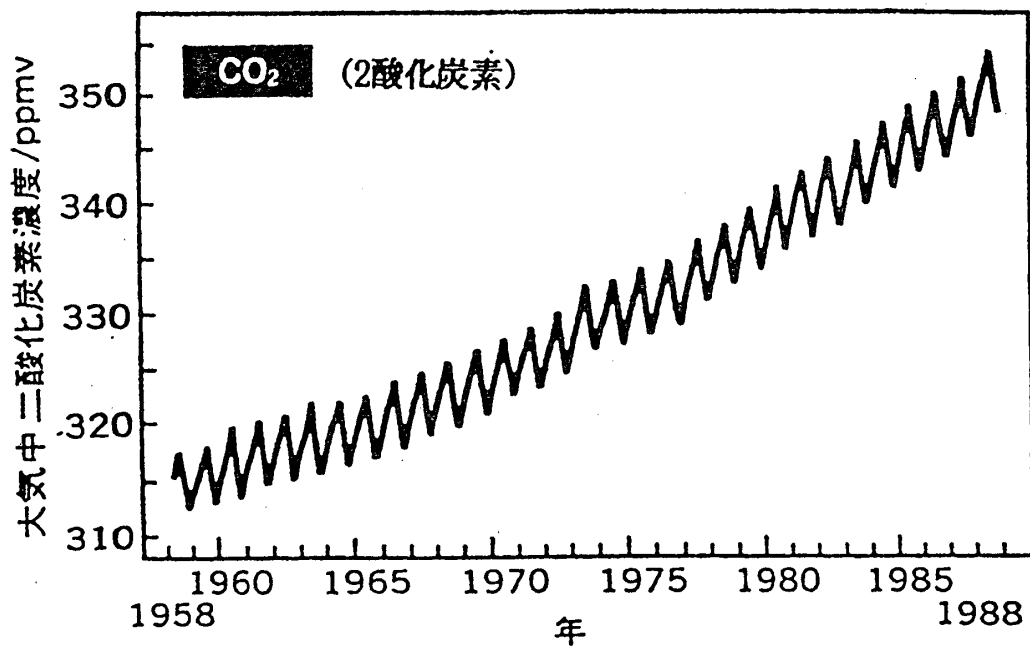


図2 ハワイ島マウナロア観測所における大気中の二酸化炭素濃度の経年変化 (C. D. Keelingによる)

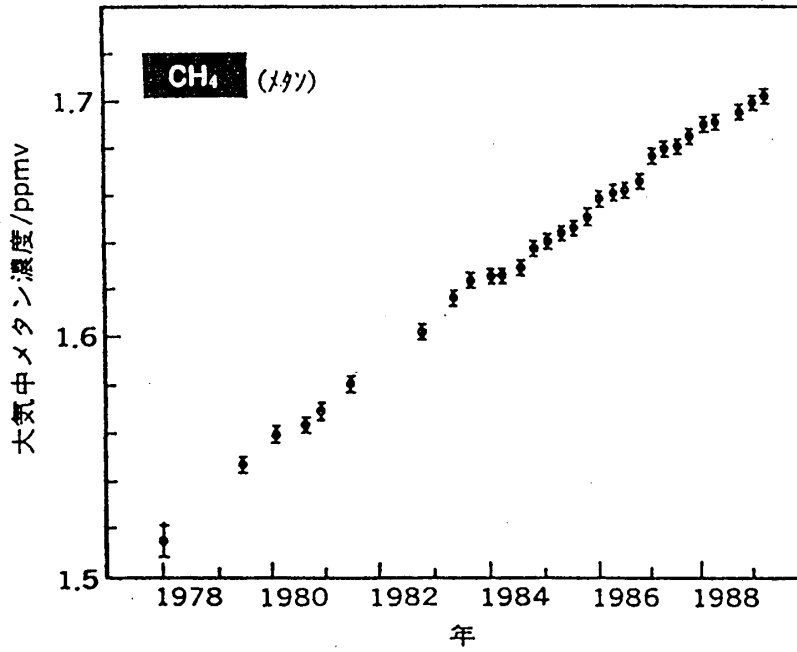
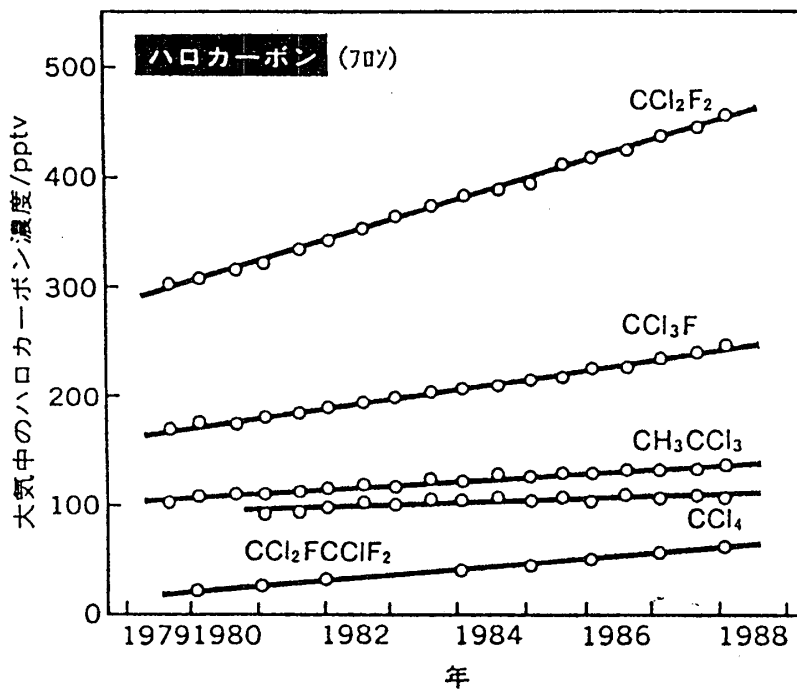


図3 グローバルな大気中メタン濃度の経年変化
(F. S. Rowland による)



CCl₂F₂: フロン12; CCl₃F: フロン11; CH₃CCl₃: 1, 1, 1-トリクロロエタン;
CCl₄: 四塩化炭素; CCl₂FCClF₂: フロン113

図4 ハロカーボン類の北半球中緯度における大気中平均濃度の経年変化
(北海道, 北緯42~45°)

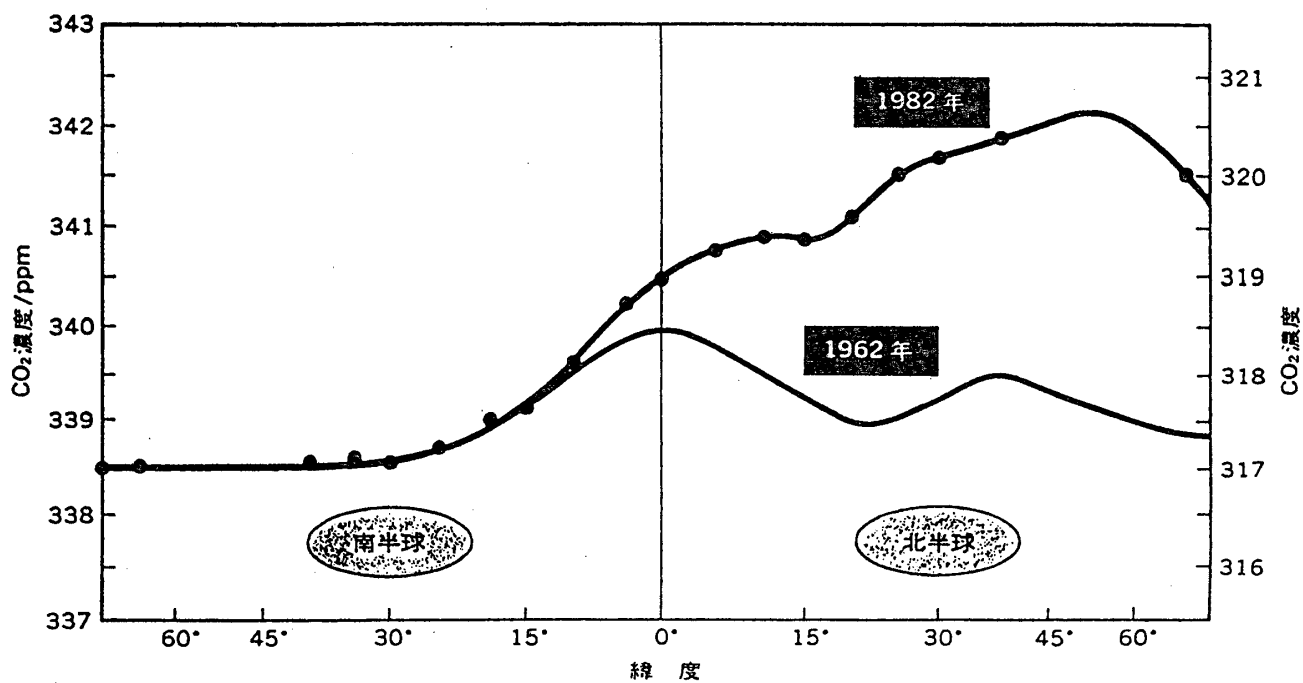


図5 大気中CO₂濃度の緯度による違い

(1962年と1982年の比較： 1962年の石油・石炭の消費量は炭素として27億トン，1982年は51億トン。Tanaka (1986)による)