

## 素朴な疑問

HP『環境問題を考える』管理人 近藤 邦明

### 1. はじめに

まず、HP『環境問題を考える』の管理責任者として、私自身の見解から始めることにする。ただし、私自身は研究者ではないので、あくまでも温暖化問題に関する各種の研究成果を一般読者の立場から見たときの素朴な疑問点を提示する。

私の基本的な立場は、温暖化が人間社会を含む生態系にとって脅威ではないのではないかとすることである。また、二酸化炭素地球温暖化説に替わる、気温の変動機構を探ることではなく、二酸化炭素地球温暖化説では近年の気温変動を説明できないのではないかと、という立場である。

それ故私にとって重要なことは、二酸化炭素地球温暖化脅威説では論理的・合理的に説明できない事象が一つでも存在することが確認できればそれで必要にして十分なのである。

### 2. 基本的な疑問点

「温暖化問題懐疑論へのコメント」を含めて、現在「温暖化問題」というとき、その主張は二つの部分で構成されていると考えられる。

第一は、平均的な環境気温が現状よりも上昇することによって、人間社会を含む地球の生態系に致命的な悪影響を及ぼすという「暗黙の前提」が想定されている。

第二は、前世紀からの「温暖化傾向」が、主として石油を中心とする炭化水素系燃料の燃焼によって人為的に大気に付加された二酸化炭素による温室効果を原因とするという主張である。

われわれ生活者としての人間にとっての関心事は、気温変動の主因が二酸化炭素による温室効果の増減なのか、あるいはそれ以外の要因なのかという問題ではない。あくまでも生活環境に「悪影響を及ぼす」現象としての「温暖化問題」なのである。

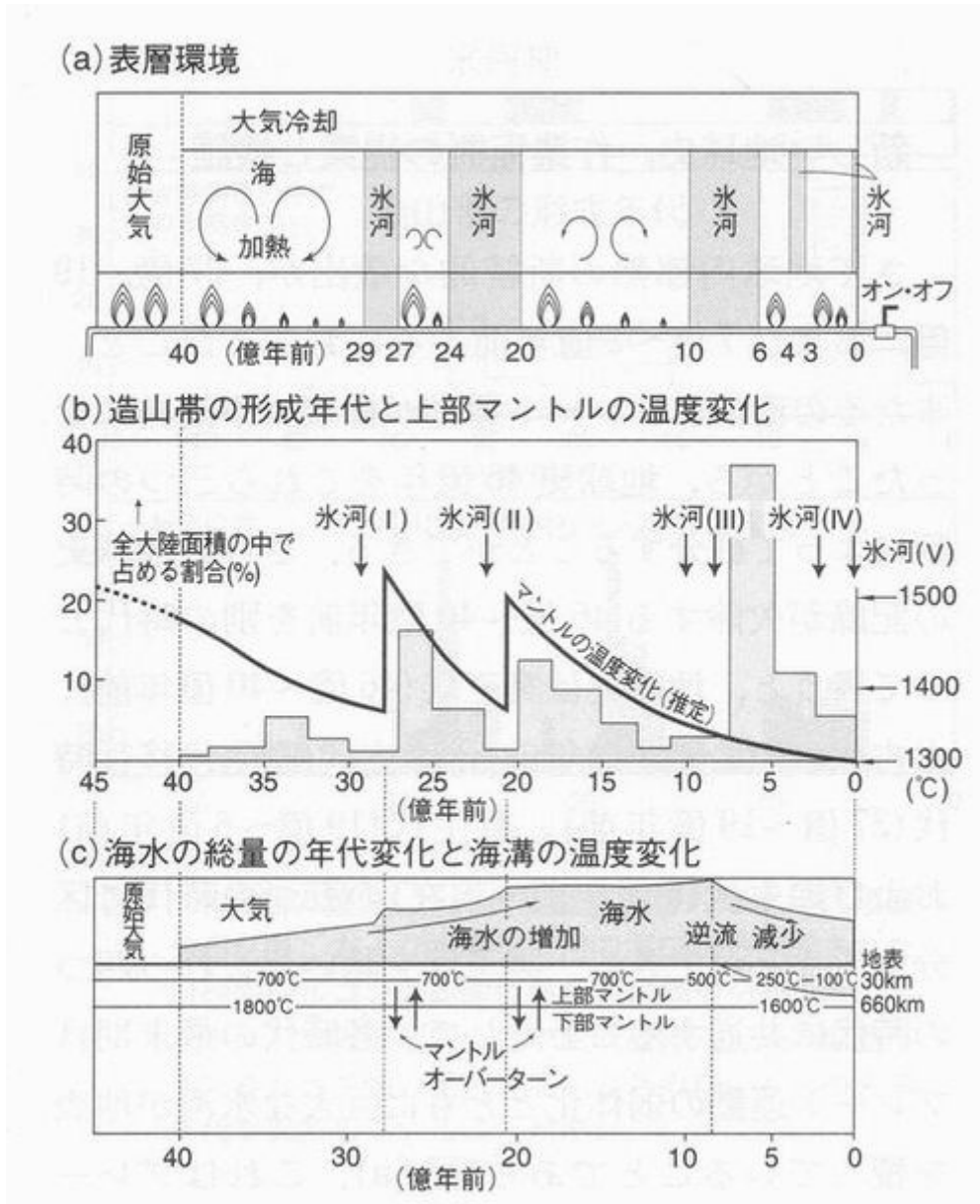
その意味で本質的な問題は第一点のほうなのである。二酸化炭素地球温暖化脅威説を支持する「標準的な」温暖化論議では恣意的にこの問題の検討を避けているように見える。われわれ生活者にとって、あるいは環境問題対策の立案において、第二点の検討が意味を持つのは、第一点の前提が高い確度で確認された場合に限られる。

以下、もう少し具体的に疑問点を示す。

#### 2-1 温暖化が生態系に致命的な悪影響をもたらすのか？

近年の地球史的な研究の成果の中で、生物の大絶滅を伴うような変動の原因は主として、地球

の内部熱の急激な放出だといわれるようになった(例外的に、恐竜の絶滅は巨大隕石の衝突という外的要因の可能性が示唆されている)。上部マントルに起因する火山活動による地表環境への熱放出が大きな影響を与えることを示唆している。



一つは超大陸形成のクライマックスに起こると考えられる全地球的規模のマントルオーバーターンによる上部マントル(低温)と下部マントル(高温)の入れ替わりによって、上部マントルの温度が上昇することで地表環境が急激に温暖化するとともに火山起源の気体や微細固体の噴出による影響である。

もう一つは、上部マントルの温度低下によって7.5億年ほど前から海水がマントル中へ逆流を始めたことによるマントルの熔融温度の低下に伴うプレートの生成速度の上昇、あるいは火山活動の活発化である。この時期、超大陸の形成・分裂の速度は異常に早かったようである。2.5億年ほど前に起こったP/T境界線における生物大絶滅はパンゲア分裂初期に起こった激烈的な火山活動

の影響だと考えられている。

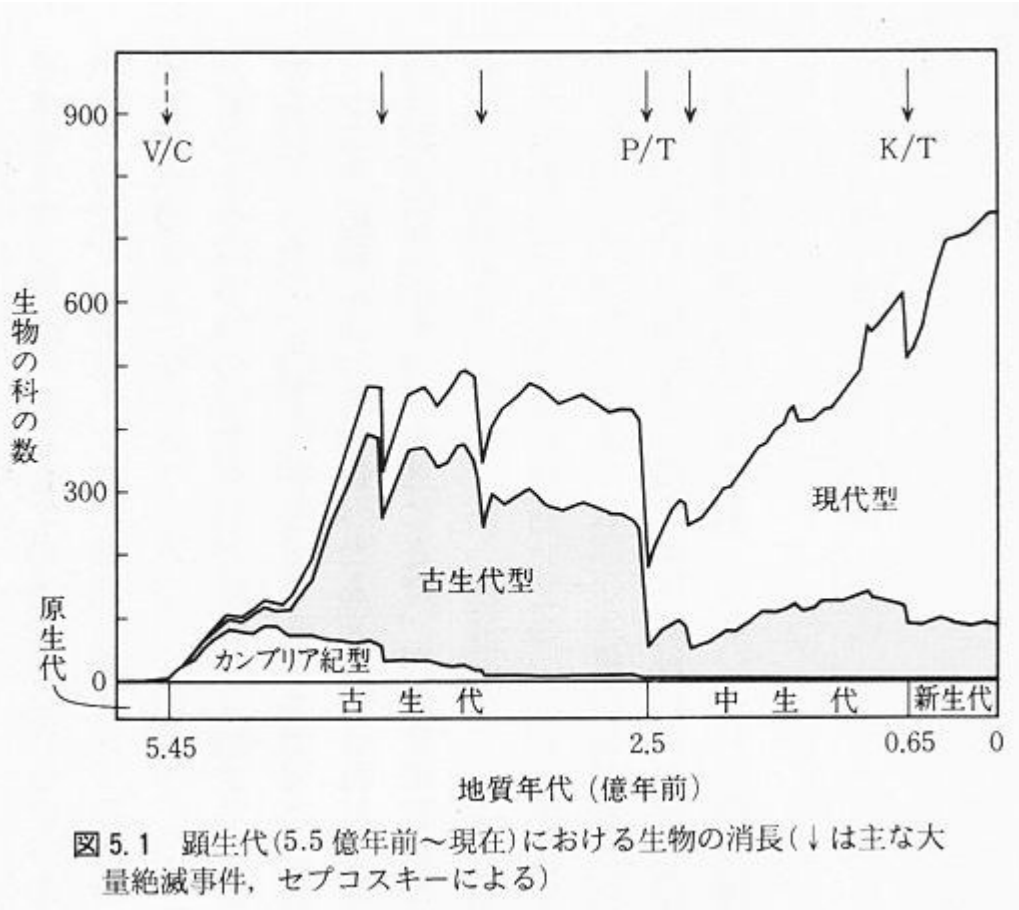


図 5.1 顕生代(5.5 億年前～現在)における生物の消長(↓は主な大量絶滅事件, セブコスキーによる)

顕生代における生物の消長(生命と地球の歴史、丸山・磯崎、岩波、p129)

マントルへ逆流する海水がなくなったとき、地表環境は冷却され氷に覆われて地球生命は終焉を迎えると考えられている。

こうした激しい環境変化を引き起こす地球内部熱の急激な放出の無い時期は、地表環境は静穏であり、「氷河期」になる。この時期の地表環境における気温変動は太陽放射～地球大気システムによって支配されるものと考えられる。

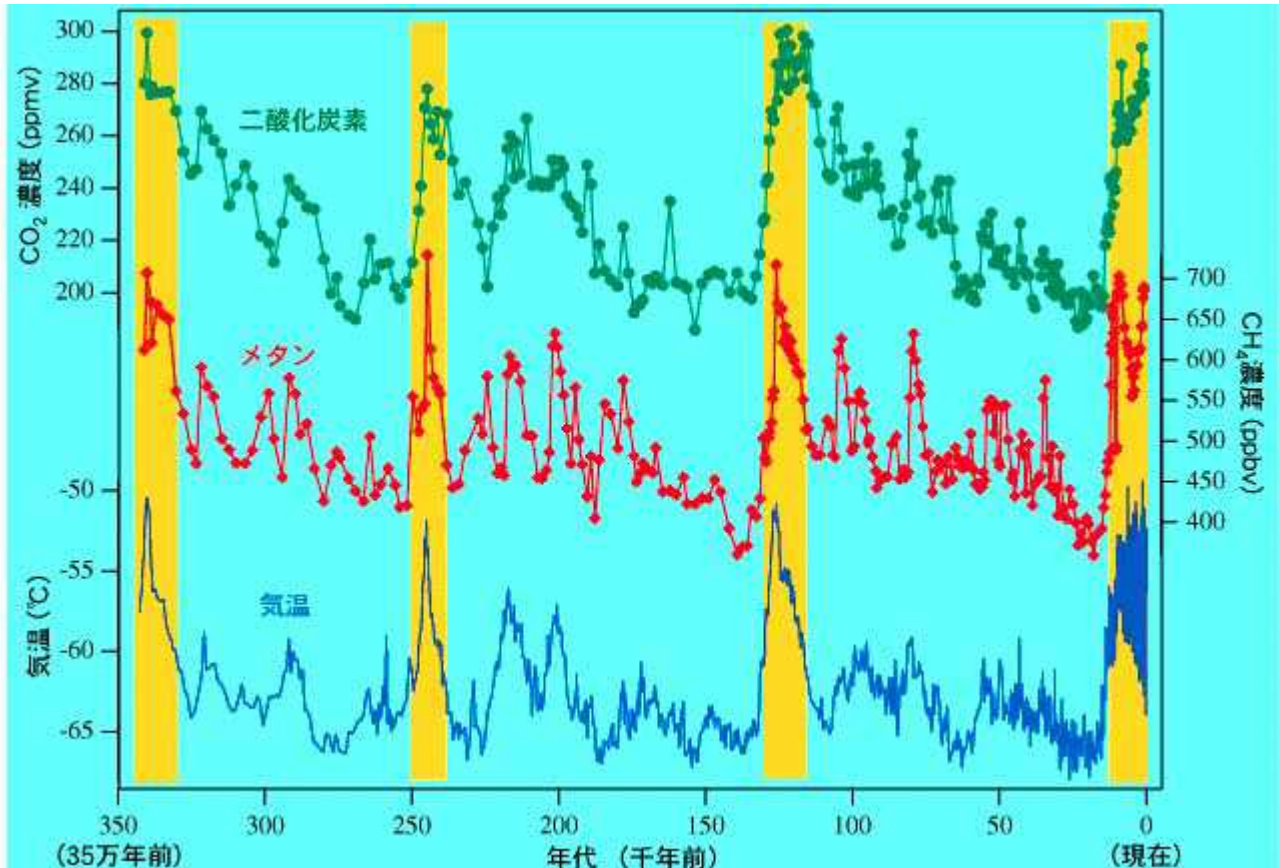
氷河期における生態系に対する脅威は、地表環境の寒冷化であった。8億年前、海水がマントルへの逆流を始める直前の氷河期は、地球史上地表環境が最も寒冷になった時期であり、氷河が地球をほとんど覆いつくし、地球生態系は危機的な状況に直面した。幸い、海水のマントルへの逆流によってマントル溶融温度の低下で再びプレートの生成速度が回復し、これに伴って地球内部熱の放出が活発化した結果、地表温度が上昇し氷河期が終わるとともに、古生代の生物の爆発的な多様化が始まった。

地球史的に見ると、生物の大量絶滅を引き起こすような激しい火山活動を伴う激しい地球内部熱の放出の期間を除けば、地表環境が温暖であることは生態系にとって好条件だったのである。

現在は、500 万年ほど前に始まる地球史上5番目の氷河期の只中にある。南極のアイスコアの分析結果などから、ここ数十万年間の大局的な気候変動は、ミランコビッチサイクルと呼ばれる地球の太陽を巡る軌道要素の変動や太陽活動の消長(例えばマウンダー極小期)によって引き起こ

されていると考えられる。

現在に続く人間の文明は、1万年ほど継続しているミランコビッチサイクルによってもたらされた氷河期の中では例外的に温暖な時期である「間氷期」における農耕の繁栄によってもたらされている。しかし、そろそろ本来の氷河期に回帰する時期にさしかかっているというのが現在の地球史的な位置である。



南極氷床アイスコア分析(東北大学ホームページより)

この間氷期は、約 6000 年ほど前に最高温期(ヒプシサーマル)を迎え、その後変動しつつ全体として低温化傾向を示している。このヒプシサーマル期には農耕文明として主要な古代文明が興っている。その後も、温暖期、例えば中世最適期には農耕にとって好条件となり、文明は栄えている。逆に寒冷化した時期には、飢饉が起こり、疫病の蔓延や北方民族の南下による戦争が勃発している。

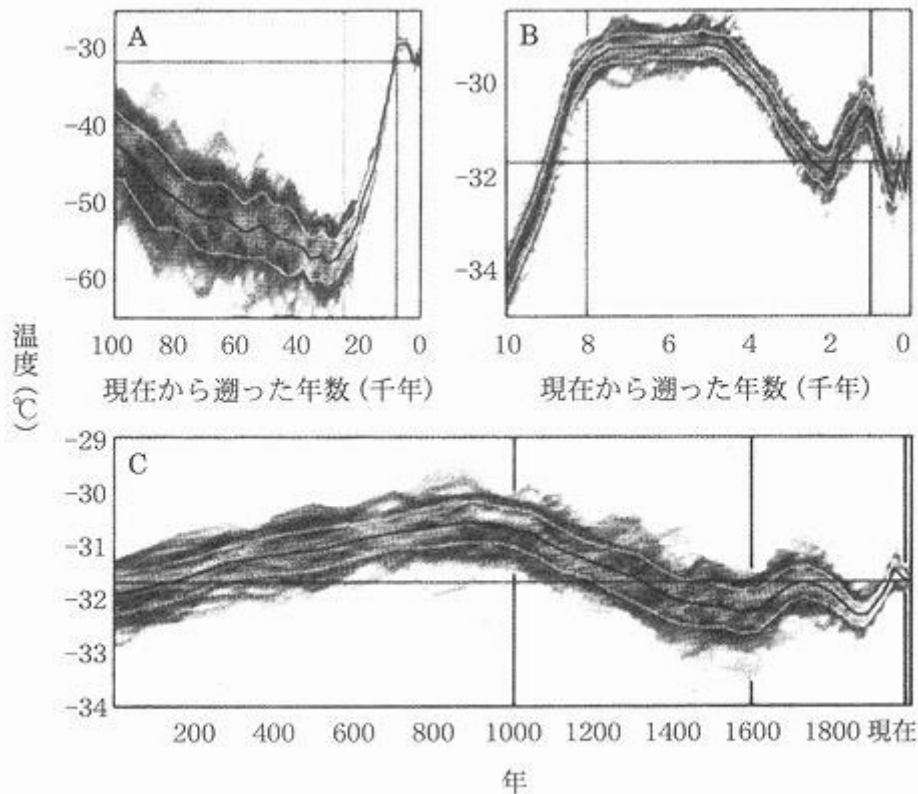


図 2-24 グリーンランドの氷床ボアホールデータの例。A (左上) は10万年前まで, B (右上) は1万年前まで, C (下) は2千年前まで。  
Dahl-Jensen et al., Science, 10月9日号, p. 268 (1998) より。

グリーンランド氷床ボアホールデータの例(地球温暖化、伊藤、日本評論社、p60)

現在の地球環境は、寒冷なために農耕に適さない土地がかなり広範囲に存在する。現状では温暖化することによって、水循環の活発化を含めて耕作適地が広がるため、人間社会を含む生態系にとって好条件になるように思われる。

次節にも関連するが、二酸化炭素地球温暖化説で主張されている、地球大気温室効果の増加による気温上昇過程が発現するとすれば、主として寒冷で乾燥した地域・季節の気温上昇として現われることになり、生態系にとって好条件になる。また、温室効果による温暖化であればヒブシサーマル期の気温を越えるような超高温になる可能性はないと考えられる。

更にその温室効果の増加が大気中二酸化炭素濃度の上昇によってもたらされるならば、生態系における第一生産者である光合成を行う植物にとって、貧二酸化炭素状態にある現在の地球大気の組成が好転することを意味しており、この意味でも好都合である。

二酸化炭素地球温暖化脅威説では、温暖化によって海水面が著しく上昇し、異常気象が頻発し、砂漠化が進行して、総じて生態系に悪影響を及ぼすと主張するが、私の知る限り明確な科学的根拠が示されたことはない。また、この1万年間継続している間氷期の歴史的な事実からも、温暖期に生態系が衰退したという証拠は無い。

例えば、古代文明の栄えた6000年ほど前は、平均気温として現在よりも2~3°C程度高温であったといわれているが、この時期古代文明が繁栄した地域は砂漠ではなく大河に潤された肥沃な

農地だったのである。平均気温の上昇が砂漠化に直結するわけではない。

果たして温暖化は生態系にとっての脅威なのであろうか？まずこの点を明らかにする必要があるのではないか。

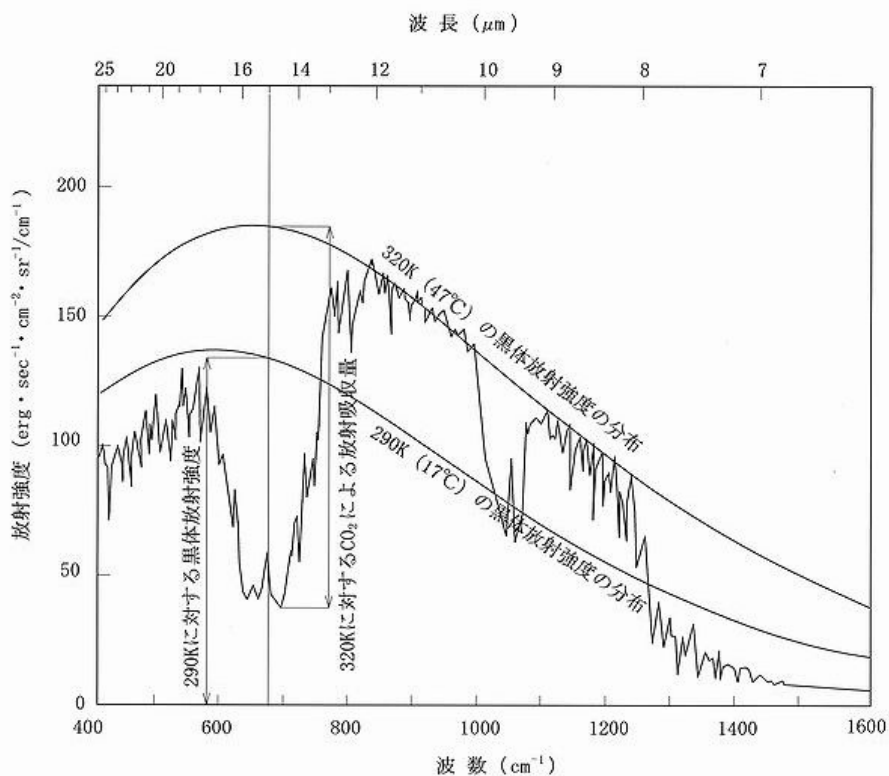
## 2-2 大気中二酸化炭素濃度の上昇が気温上昇の主要な「原因」なのか

二酸化炭素が太陽放射に対してほとんど透明であり、地球放射の波長  $15 \mu\text{m}$  付近の限定された帯域の赤外線を吸収することが二酸化炭素の温室効果の実体である。

まず二酸化炭素地球温暖化説において、研究者の意図とは異なるにしても、一般的には大気の温室効果の大部分が二酸化炭素によるという誤った情報がマスコミの偏向したフィルターを通してアナウンスされている点は、早急に訂正すべきであろう。

実質的には大気の温室効果の大部分は水蒸気の温室効果であり、平均的に見て全大気の温室効果の1割程度に過ぎない二酸化炭素の温室効果が気温変動の主要な原因とは考えにくい。

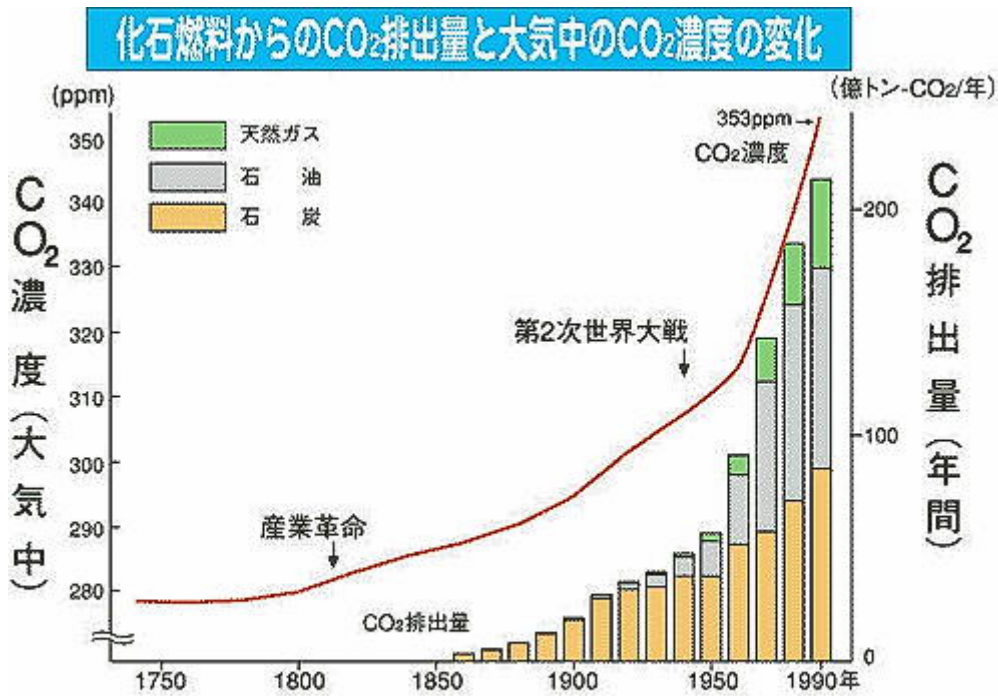
しかも、大気は平均的に見て既に現状で地球放射の9割以上を吸収しており、今後いかに温室効果を持つ気体の濃度が増えたところで、地球放射の捕捉に「有効に働く温室効果」はほとんど変化しないのではないか。変化があるとすれば、主要な温室効果気体である水蒸気濃度の低い地域に限られるであろう。その場合でも、波長  $15 \mu\text{m}$  付近の地球放射は既に二酸化炭素によってかなり多くの部分が吸収されており(例えばニンバス 4 号の地球放射の観測データ)、この帯域の地球放射が 100%吸収されたとしても、それほど大きな気温上昇にはならないであろう。



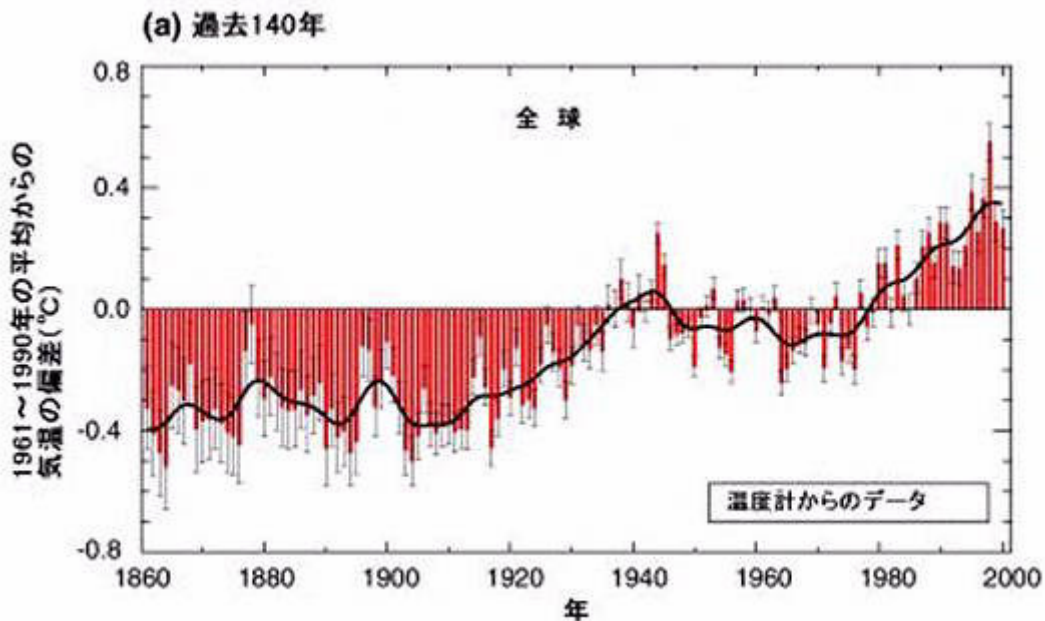
ニンバス 4 号によるサハラ砂漠における真夏の地球放射



二酸化炭素地球温暖化説の唯一の「証拠」は、『産業革命以来大気中二酸化炭素濃度が単調に増加を示している。また、平均気温も同時期から大局的に見ると上昇傾向にある。故に、大気中二酸化炭素濃度の上昇が気温上昇の原因である。』という「状況証拠」に尽きる。



(注)1850年以前の化石燃料からのCO<sub>2</sub>排出量のデータは無いため記載していない。  
 出典：環境省資料、気象庁資料、エネルギー・経済統計要覧 2004年版



これでは、たまたま同じような変動傾向を示すその他の物理量があれば、いくらでも置き換えがきくことになる。なぜ二酸化炭素濃度の上昇が原因なのかを特定するような実証的な観測データ

が存在するのであろうか？まずこれを示すことが必要であろう。

蛇足であるが、数値シミュレーション結果が実測値を再現しているなどというのは何の実証的な意味は無い。シミュレーションというものは論理的に既に確立した現象について演繹的に利用するものであり、シミュレーションを以って自然現象を証明するなどというのは本末転倒である。

次に、二酸化炭素地球温暖化『懐疑論？』の立場から言えば、二酸化炭素地球温暖化説に対して、一つでも二酸化炭素地球温暖化説では説明できない実証的なデータ(現象)を示すことができれば、それで二酸化炭素地球温暖化説を否定するのに必要十分なのである。逆に、二酸化炭素地球温暖化説の側は、提示された全ての反証に対してこれを合理的に説明することが必要(責務)なのである。説明できなければ論理的には棄却するしかないのである。

### 3. 「温暖化問題懐疑論へのコメント」に対するコメント

では本題の「温暖化問題懐疑論へのコメント」の私の引用部分に対するコメントを述べることにする。ただし「温暖化問題懐疑論へのコメント」における主張は、反論になっていないので、多少説明を加えることにする。

#### 3-1 議論1. 二酸化炭素の温室効果による地球温暖化はなく、気温上昇が二酸化炭素濃度上昇の原因である(槌田 2005、近藤 2005)。

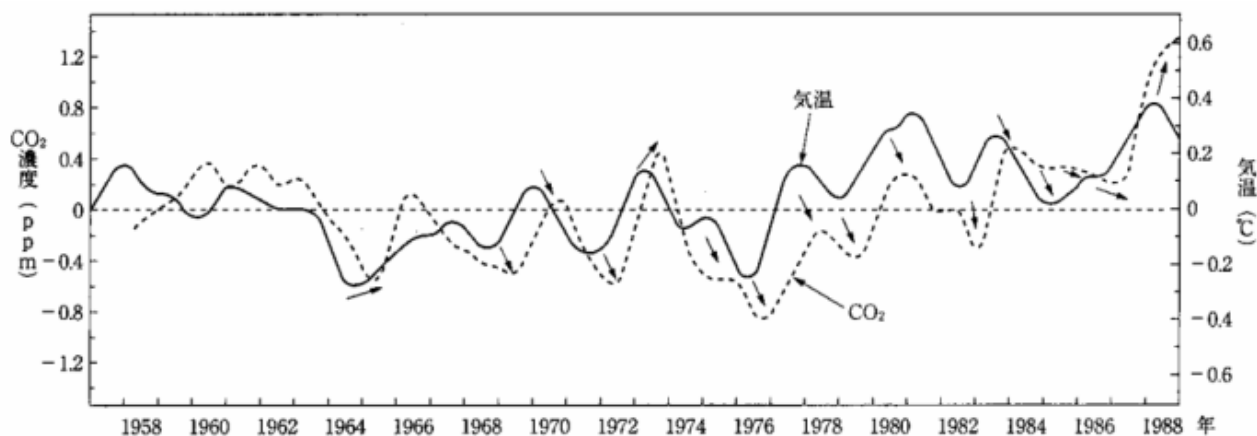
まず、明日香・吉村の主張を全文引用する。

---

証拠1. 例えば、Keeling et al.(1989)のグラフ(図1)によると、気温の変化は二酸化炭素濃度の変化よりも半年早く現れる(槌田 2005)。

<反論>

これは Keeling et al.(1989)のグラフの見方がおかしい。なぜならば、このグラフは、二酸化炭素濃度の長期的な上昇傾向(≡人間活動の影響)が除かれているグラフだからである。したがって、これだけでは、この期間における気温上昇が二酸化炭素濃度上昇の原因とは断定できず、このグラフは人間活動による地球温暖化とは関連の少ないものである(河宮 2005)。





この Keeling のグラフの引用において、私が述べているのは、『短期的』気温変動と大気中二酸化炭素濃度の関係の観測結果がどのようになっているのかを示しているに過ぎない。大気中の二酸化炭素濃度の短期変動が人為的な結果によるものか、あるいはそうでないのかなどという点は、はなから問題にしていない。

またこの議論で示しているのは短期的な気温変動と大気中二酸化炭素濃度変動の二者関係と断っているのであり、ここに長期的な変動の問題を持ち出すなど全く無意味な反論である。蛇足であるが、「なぜならば、このグラフは、二酸化炭素濃度の長期的な上昇傾向(≒人間活動の影響)…」などと述べているが、長期的な大気中二酸化炭素濃度の変動が人間活動の影響であるなど一体どこで証明されているのであろうか？

虚心にこのグラフを見るならば、短期的な気温の変動と大気中二酸化炭素濃度の変動はなんらかの強い相関関係があり、しかも、気温の変動が大気中二酸化炭素濃度の変動に先行しているという事実である。

この Keeling のグラフで示された気温の変動と大気中二酸化炭素濃度の変動の第一義的な原因はおくとして、時系列的に気温変動が先行するのであるから、気温変動の結果あるいはこれに従属して大気中の二酸化炭素濃度が増加すると考えるのが自然である。

明日香・吉村の主張は問題を摩り替えて全くお門違いの議論をしているだけであり、このグラフの解釈をなんら訂正するものではない。

後段の「気候モデルによるシミュレーションでは、20 世紀の気温上昇をよく再現することができ…」は前節で述べたとおり、全く意味がないのでコメントする必要はない。

**3-2 証拠 2. 二酸化炭素あるいはメタンの大気中濃度の上昇が主因であって、これに従属して気温上昇が起こっているものと仮定すると、二酸化炭素やメタンの大気中濃度を周期的に変動させる地球システムのイベントを示さなければならないが、そのようなイベントは示されていない(近藤 2005)。**

---

<反論>

前述のように、過去の気候変動で二酸化炭素やメタンを増加させていたトリガーは、気温であってもよく、これも含めて、現在の科学は以下の 3 つを同時に認めている。

- 1) 気温が原因で二酸化炭素濃度が変わる
- 2) 二酸化炭素濃度が原因で気温が変わる
- 3) 近年の 100 年スケールの気温上昇は、2) がトリガーである(前の証拠 1 に対する反論を参照のこと)

1) は 2)、3) と両立するので、1) を認めたら最後、2) も 3) も主張してはいけないという議論は成り立たない。

---

この「反論」は、南極の氷床アイスコア分析の図(前掲)についての議論である。温暖化問題の

歴史的な経緯から言えば、まず二酸化炭素地球温暖化説を支持する立場からの主張として、この図が示され、二酸化炭素濃度が上昇すると気温が上昇するという宣伝が行われた。では一体何が原因で二酸化炭素の大気中濃度を変動させているのか、というのが素朴な疑問である。

現在では、ミランコビッチサイクルと呼ばれる地球の太陽を巡る軌道要素の変動によって気温変動が発現し、それに従属して大気中の二酸化炭素やメタン濃度が変動すると考えられている。

反論(にはなっていないが)では、「トリガーは、気温であってもよく・・・」と述べられているが、これでは全くの論点のすり替えである。ここで問題にしているのはまさに気温変動のトリガー、一般庶民の頭ではこのトリガーのことを原因というのであるが、それが何なのかを議論しているのである。明日香・吉村の主張は迂闊にも自ら大気中二酸化炭素濃度の変動の「原因」が気温変動であることを認めているわけであり、私の主張ないし、疑問に対する反論として破綻している。

いずれにしても、明日香・吉村はミランコビッチサイクルによる気温変動を否定し、大気中の二酸化炭素濃度、メタン濃度の周期的な変動の「原因」を気温の変動以外に示し得ないわけであり、私の主張は訂正する必要はないようである。

蛇足であるが、明日香・吉村が科学的に認められていると主張する 1)～3)について考えてみる。ここでは、1)は可として、2)、3)についてコメントする。

確かに、地球に大気が存在しなければ、大気による保温効果がなくなるだけ地球は早く冷却され、地表の気温は現在よりも低くなるであろう。しかしながら、現実には地球大気、中でも水蒸気による温室効果が主体となって地球放射を吸収し再び地表方向へ放射することによって生態系を生かすような環境温度になっている。その意味で、大気の保温効果の一部を構成する二酸化炭素がある程度地表気温を維持するために働いているのは間違いないであろう。この意味において 2)は誤りではないかもしれない。

しかし、「温暖化問題」を検討する場合、工業化以降の人為的な二酸化炭素排出を原因とする二酸化炭素地球温暖化説を支持する立場の主張の対象は、あくまでも「18 世紀以降に排出された人為的な炭化水素燃料の燃焼によって大気に付加された二酸化炭素の付加的な温室効果に気温を変動させるだけの効果がある」というものである。まさに現在この問題を検討しているのであって、これが科学的に証明されているならば、ここで議論する必要など初めから存在しないのである。温暖化問題を論議する場合において 2)は科学的に認められた事実ではない。故に 3)は無意味である。

**3-3 証拠 3. 二酸化炭素地球温暖化説によれば、二酸化炭素の大気中濃度の上昇によって、平均気温は単調に上昇傾向を示し、その上昇率は近年に近づくほど大きくなるはずである。しかし実際に観測された平均気温の変動はこれとはかなり異なった傾向を見せている。特に注目すべきは、前世界大戦後の大気中の二酸化炭素濃度の上昇率が大きくなった時期に、逆に低温化傾向を示しているのは、全く矛盾する挙動である(近藤 2005)。**

---

<反論>

地球の平均気温は二酸化炭素濃度に見合った平衡状態に達しているわけではなく、前述のよ

うに、気温変化には様々な因子がある。したがって、気温と二酸化炭素濃度がぴったり対応しないのは必ずしも不思議なことではない。前世界大戦後の大気中の二酸化炭素濃度の上昇率が大きくなった時期は、火山噴火などの自然要因と人為起源エアロゾルの冷却効果が温暖化を打ち消していたと考えられ、気候モデルによる20世紀の再現実験によってこれを示すことができる。なお、この証拠3はむしろ証拠1の主張に対しての反証になりうる。

---

私の主張は気温の変動要因は多岐にわたるにもかかわらず、影響の小さいと思われる大気中二酸化炭素濃度に拘泥する二酸化炭素地球温暖化説に対して「懐疑的」なのである。

前にも述べたとおり、二酸化炭素地球温暖化説に対して、これで説明できない事象を一つでも提示できれば私の目的は達せられるわけである。二酸化炭素地球温暖化説は、近年の気温変動の主因が大気中二酸化炭素濃度の人為的な上昇だと主張するのであるから、あらゆる事象についてその立場から個別具体的に論証する必要がある。

ここでは、二酸化炭素地球温暖化説に反すると見える事象についての一例として前大戦後の気温低下を挙げたのであるから、これをどう解釈し、なぜ二酸化炭素地球温暖化説に反するような挙動を示したのかを実証的に論証しなければ、二酸化炭素温暖化説は棄却するしかないのである。ここでの議論は一般論としての議論を期待しているのではない。1940～1970年代の気温低下という具体的な事象に対してその物理的な現象の説明を求めているのである。

繰り返しになるが、イカサマ(国立環境研究所の江守氏の表現なので悪しからず)を含む数値シミュレーションの結果など何の証拠にもならない。

#### 4. おわりに

以上で私の引用部分に対するコメントを終わるが、結局のところ明日香・吉村の「反論」は何一つ反論になっておらず、私の主張をかえって補強してくれているようである。意を強くするところである。

2005/11/21