

1. はじめに

気温と大気中の CO₂ 濃度には強い相関関係がある。近年、CO₂ 地球温暖化仮説が脚光を浴びるようになり、気温と大気中 CO₂ 濃度の関係が注目されるようになった。

まず注目をされたのは、南極ボストーク基地における氷床コアに残された過去の大気成分分析結果である。

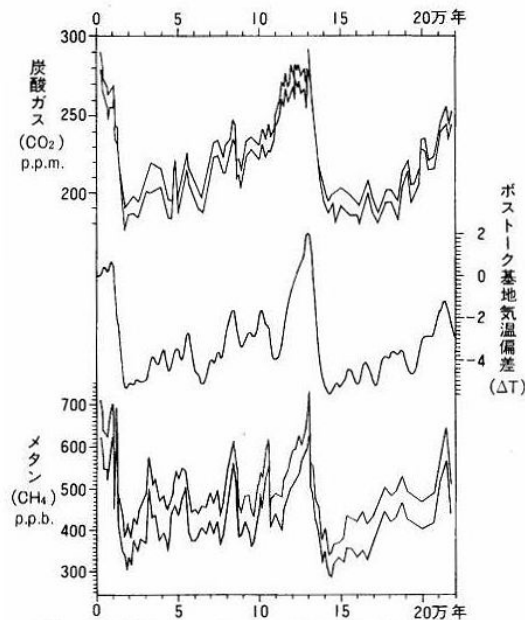


図 6-4 南極ボストーク基地における過去22万年の気温、CO₂、CH₄ の経年変化 (J. Jouzel et al., 1993による)

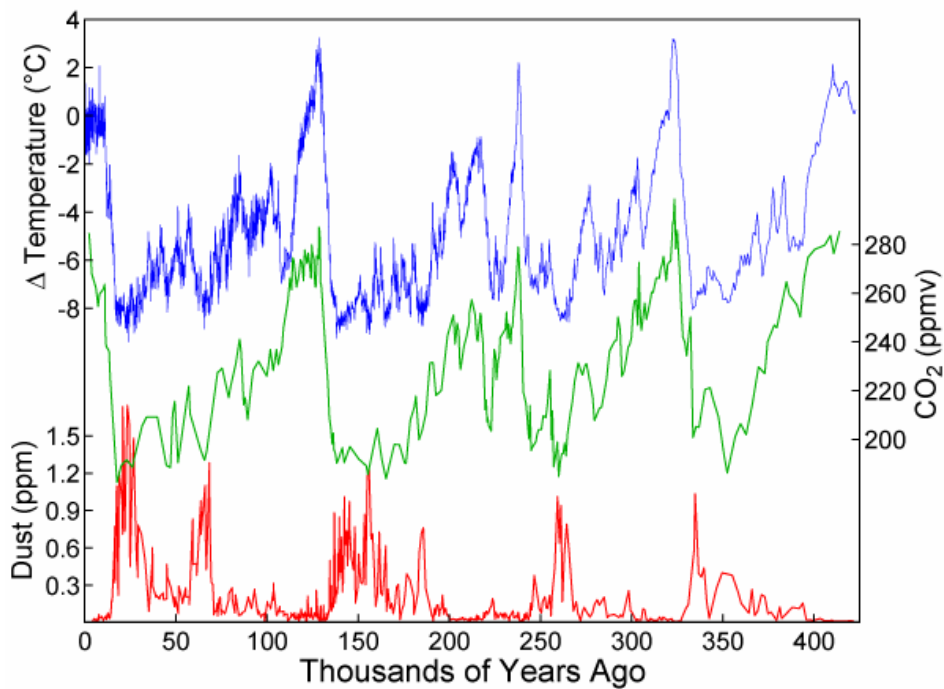


図 1 南極ボストーク基地における氷床コア分析結果

氷床コアの分析から、南極における気温と大気中の CO_2 濃度あるいは CH_4 濃度の間に強い相関関係があることが明らかになった。

分析結果から、気温変動が原因となって、気温の高い期間には海域あるいは陸域から CO_2 や CH_4 が大気中に放出され、逆に気温の低い時期には海域あるいは陸域が CO_2 や CH_4 を吸収することによって大気中濃度が変動するものと考えられる。

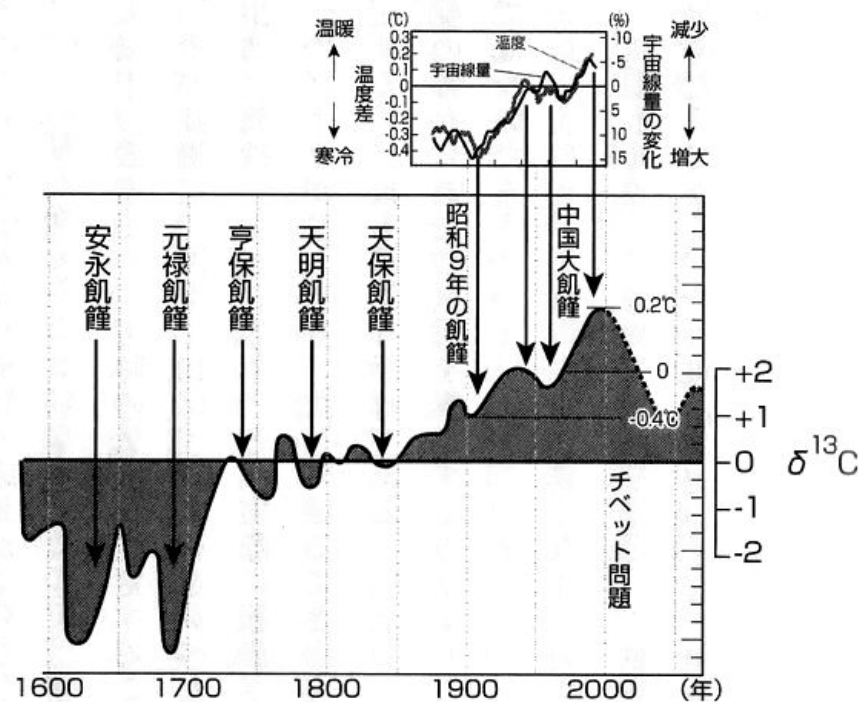
ところが、近年の CO_2 地球温暖化仮説ではこの因果関係が逆転して、大気中の CO_2 濃度の変動が原因となって気温を変動させるという奇妙な理論が提唱されている。

本稿では、濃度も含めて大気中の CO_2 の挙動と気温変動の関係を明らかにする。

2. 炭素同位体

炭素には原子量 12 の他に原子量 13 の安定同位体 (^{13}C) と原子量 14 (^{14}C) の半減期が 5715 年の放射性同位体が存在する。 ^{14}C は大気中に含まれる原子量 14 の窒素に宇宙線 (中性子) が衝突することによって生成される。

2-1 ^{13}C と気温の関係



[上図]「IPCC第4次報告書」、[下図]名古屋大学・北川浩之教授のデータ(1995)より

図 2 $\delta^{13}\text{C}$ と気温変動の関係

^{13}C の自然界の存在比率は概ね 1.1%であるが、一定ではない。大気中に含まれる CO_2

は光合成生物によって吸収されるが、光合成生物は軽い ^{12}C を選択的に多く吸収する性質を持っている。その結果、光合成活性度が高い時期には大気中からそれだけ多くの ^{12}C が取り除かれることになり、大気中の ^{13}C 濃度は相対的に高くなる。

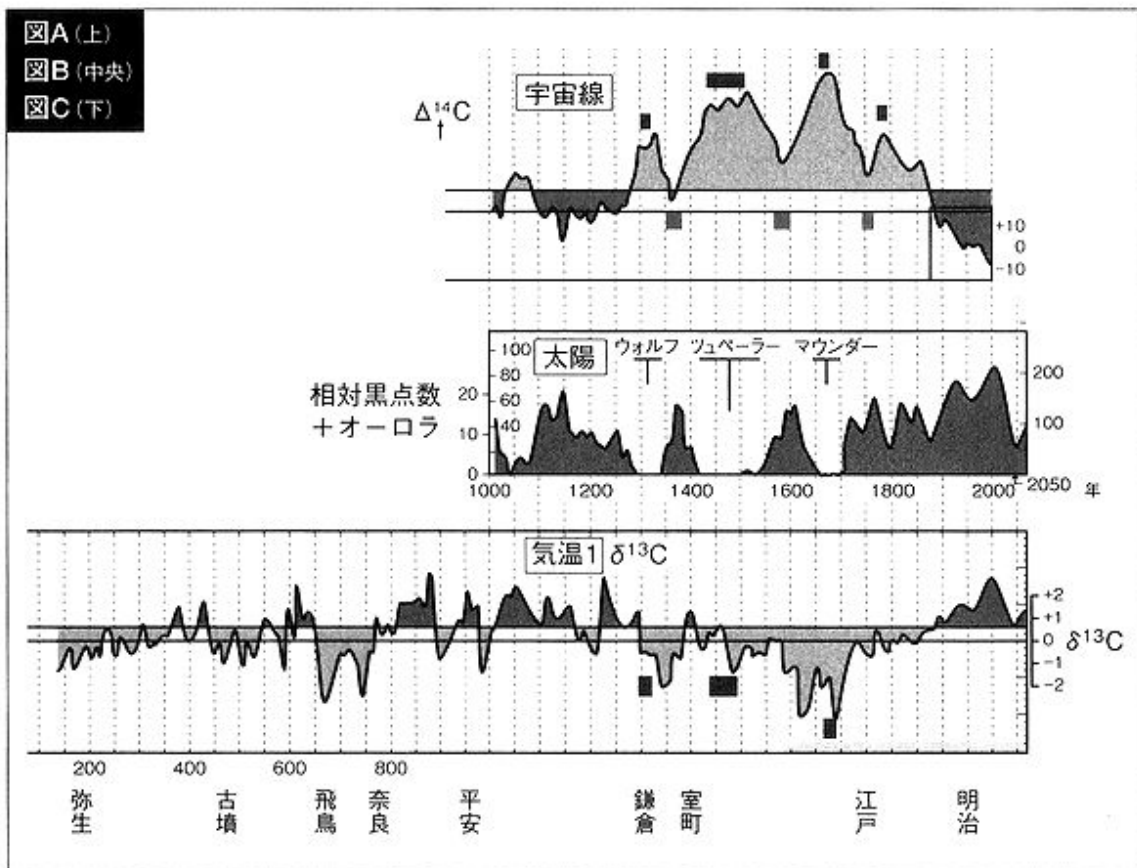
光合成活性度は気温に大きく影響を受け、気温の高い時期ほど活性度は高い。つまり、気温の高い時期ほど大気中の ^{13}C 濃度は高くなる。この性質を利用して、樹木の年輪に残された ^{13}C 量を精密に計測して当時の大気中の ^{13}C 濃度を推定することによって、気温を推定することが出来る。

図 2 は屋久島の縄文杉の年輪から推定した過去の気温変動と気温の実測値による世界平均気温偏差の変動を比較したものである。両者は見事な対応を示している。

$$\delta^{13}\text{C}_{\text{測定試料}} = \left(\frac{[^{13}\text{C}/^{12}\text{C}]_{\text{測定試料}}}{[^{13}\text{C}/^{12}\text{C}]_{\text{標準物質}}} - 1 \right) \times 1000 \quad (\text{単位は}\text{‰}、\text{パーミル})$$

現在、樹木の年輪に含まれる ^{13}C による分析で、2000 年程度前までの気温変動が推定されている。 ^{13}C による気温推定値は過去の気温変動、例えば、中世温暖期やその後の小氷期、そして小氷期後期から現在に至る気温の上昇傾向をうまく説明できるものであり、信頼性は高いと考えられる。

2-2 ^{14}C と気温の関係



A: 宇宙線照射量 (Stuiver and Braziunas, 1988)、B: 太陽の活動度 (Eddy, 1988)、C: 炭素同位体から推定した気温変化 (名古屋大学・北川浩之准教授のデータより)

図 3 ^{14}C 濃度と気温変動の関係

既に述べた通り、 ^{14}C の生成量は地球に到達する宇宙線量（中性子）によって変化する。 ^{13}C と同様に、樹木に含まれる ^{14}C 量を精密に測定することによって大気中の ^{14}C の量、そして宇宙線量の変動を推定することが出来る。

宇宙線量は、太陽の活性度を示す。太陽の活性度が高いと地球に到達する宇宙線量は減少し、逆に活性度が低いと宇宙線量は増加する。別の太陽の活性度の尺度として太陽黒点相対数がある。太陽の活性度が高いと黒点相対数は増加し、逆に活性度が低いと黒点相対数は減少する。

図 3 から、黒点相対数が極端に減少した時期であるウォルフ・シュペラー・マウンダー極小期と ^{14}C 量の極大値は一致することがわかる。つまり、宇宙線量と黒点相対数は逆相関を示す。

過去の気温変動の推定値として $\delta^{13}\text{C}$ を用いて比較すると、太陽の活性度が高い時期には気温は高く、逆に太陽の活性度が低い時には気温が低いことがわかる。

CO_2 地球温暖化仮説では、確かに太陽活性度と気温は相関があるように見えるが、太陽の放射強度の変動だけでは気温の大きな変動を説明できないとして無視してきた。しかし、これほど見事な相関を見せる太陽活性度と気温の関係を無視するのは適切ではないように思える。

これに対して、スベンスマルクは地球に到達する宇宙線量が雲量を変化させることによって太陽放射に対する地球の反射率が変化するという、いわゆるスベンスマルク効果を提唱した。

大気を構成する気体分子が宇宙線を受けることによってイオン化し、これが相互に結合して凝結核となり雲が生じる。つまり、太陽の活性度が低くなると太陽放射強度が弱くなるだけでなく、宇宙線量が増加することによって凝結核が増加し雲量が増加するため太陽放射に対する反射率が大きくなり、気温低下が増幅される。逆に太陽活性度が高くなると太陽放射強度が強まるだけでなく反射率が低くなるため、気温上昇が増幅される。

スベンスマルク効果の定量的な評価は確立されたものではないが、定性的にはこれを支持する観測結果が報告されており、将来的には太陽活性度と気温変動の関係を定量的に評価する可能性のある有力な仮説だと思われる。

定量的な評価は明らかではないが、定性的には ^{14}C 量の変動と気温変動には逆相関があり、 ^{14}C 量の変動は気温変動の指標の一つとして用いることが出来る。

大気中 CO_2 に含まれる ^{14}C 量は、マウンダー極小期を含む小氷期後期をピークとして、現在まで変動しつつ減少傾向を示している。これは、気温が継続的に上昇傾向を示していることに対応すると考えられる。

標準的な CO_2 地球温暖化仮説では、 ^{14}C 量の変化に対して全く異なる解釈をしている。例えば『地球温暖化問題懐疑論へのコメント Ver.2.2』において明日香壽川等は次のように述べている。

C14 濃度の変化

化石燃料由来の人為的排出による二酸化炭素は、C14 含有量が小さい。したがって、図 5 に示したような大気中の二酸化炭素に含まれる C14 の濃度変化を見れば、大気中二酸化炭素濃度上昇が化石燃料由来の人為的排出によるか否かがわかる[14] (Damon et al. 1973 : Baxter and Walton 1970)。

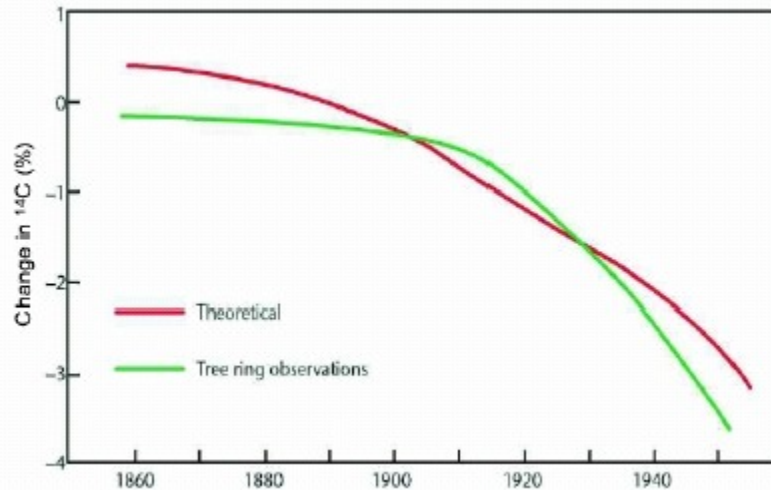


図 4 ¹⁴C の観測値と理論値

彼等の主張は、大気中の CO₂ に含まれる ¹⁴C 濃度が減少傾向を示すことを人為的な化石燃料の燃焼に伴う CO₂ の大気中残存量の増加の指標として捉えている。しかしながらこの主張は後述する炭素循環から見て不可能である。

前述のように ¹⁴C 量の減少傾向は、一次的には宇宙線量の減少、そして気温の上昇傾向を示すと考えるべきである。仮に彼等が主張するように大気中に残存する化石燃料起源の CO₂ 量の増加の指標に成り得るとしても、観測されている ¹⁴C 量の減少には宇宙線量の減少による ¹⁴C 生成量の減少の影響も含まれており、両者の影響を明確に分離できない限り定量的な議論は不可能である。

宇宙線量の減少による ¹⁴C 生成量の減少の影響を無視した ¹⁴C 量の観測値 (緑線) そのものと彼等の理論的な計算値 (赤線) が一致するという事は、彼等の理論が少なくとも定量的には誤りであることを示していることに他ならない。

3. 炭素循環

3-1 炭素循環の概要

地球には、固体地球、海洋、大気を巡る大きな物質循環が存在する。中でも炭素は地球上のほとんど全ての生命体を構成する基本物質であり重要である。地球が生命の存在しない他の惑星と際立って違っているのは、地球表面の 7 割程度が海洋という液体の水に覆わ

れていることである。

水はCO₂を吸収しやすいため、海洋は地球大気から大量のCO₂を取り除いたために地球の大気組成は、他の惑星に比べて極端にCO₂濃度が低い。CO₂あるいは炭素化合物を大量に溶かし込んだ海洋が存在したことが地球に炭素を基本物質とする生命体が発生した原因である。同時に、無機炭素、有機炭素の巨大な貯蔵圏である海洋は地球の炭素循環において重要な位置にある。

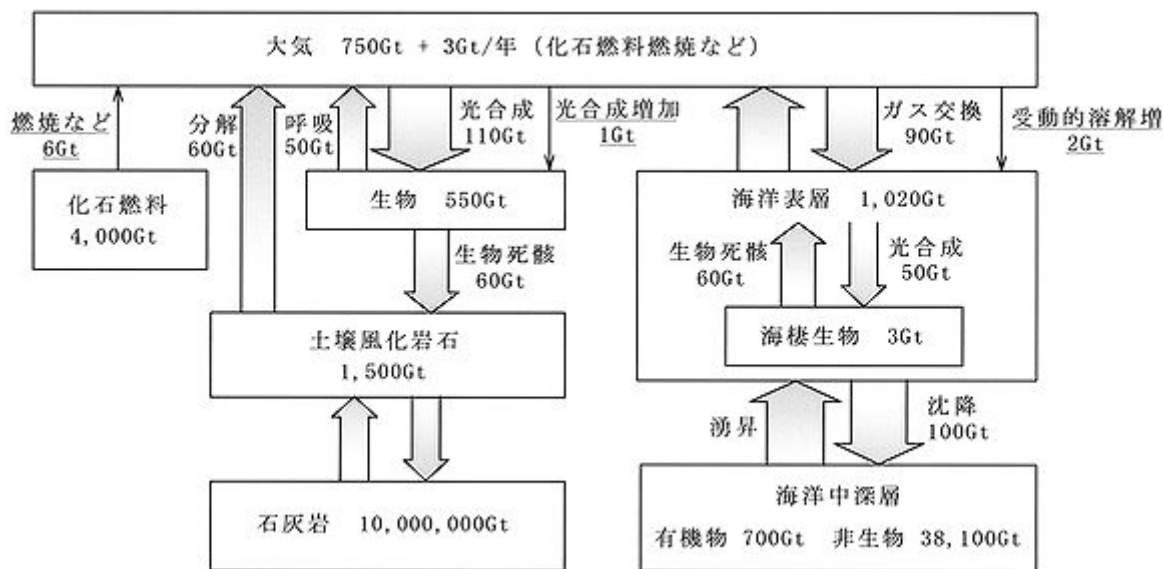


図5 地球の炭素循環の概要

図5は1年間当たりの地球上の炭素循環の概要を示している（矢印で示した年間の炭素移動量の単位は正しくはGt/年である。）。

図5から明らかなように、大気中に含まれるCO₂の炭素量の割合は非常に小さい。そのため、海域あるいは陸域における炭素循環に変化が起これば大気中のCO₂量は劇的に変化する可能性がある。

大気と地表環境（海域、陸域を含む）との炭素の循環はCO₂の交換によって行われている。地表環境は炭素重量にして合計で約200Gt/年（陸域における風化による分解60Gt/年、陸上生物の呼吸50Gt/年、海域におけるガス交換90Gt/年）のCO₂を大気へ放出している。同時に地表環境は合計で約200Gt/年（陸上生物の光合成110Gt/年、海域におけるガス交換90Gt/年）のCO₂を大気から吸収している。地表環境のCO₂放出と吸収はほぼ均衡しているため、大気中に存在するCO₂量はほぼ定常状態にあると考えられてきた。

3-2 大気中CO₂濃度概念モデル

大気中に含まれるCO₂量Q(Gt)は、地表環境からのCO₂の入力q_{in}(Gt/年)と大気から地表環境への出力q_{out}(Gt/年)によって変化する。大気中のCO₂濃度が定常状態にあるとき、次の関係が成り立つ。

$$q_{in} = q_{out}$$

大気への地表環境からの入力 q_{in} は、地表環境の状態によって定まる。大気から地表環境への出力 q_{out} は、地表環境の状態と大気中の CO_2 分圧 = CO_2 量 Q によって定まると考えられる。

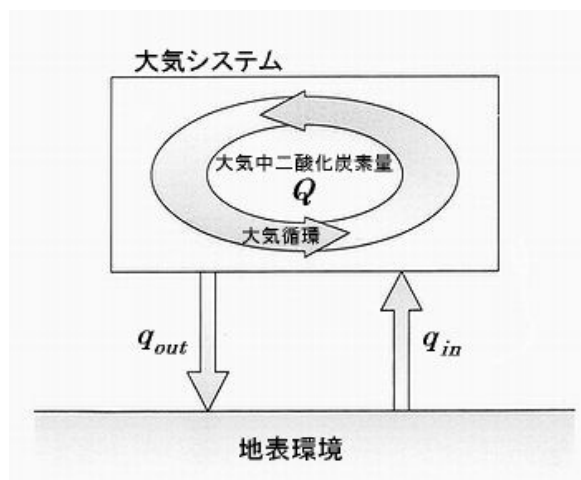


図6 大気中 CO_2 濃度概念モデル

大気中の CO_2 濃度が定常状態にある場合には、大気中に含まれる CO_2 量 Q の一定割合 r が地表環境へ吸収されていると考えられる。つまり CO_2 出力 (= 地表環境の吸収量) q_{out} は大気中 CO_2 量 Q に比例し、比例定数を r として次のように表すことができる。

$$q_{out} = Q \cdot r$$

r の物理的な意味は、大気中に含まれる CO_2 量 Q 内、1年間に地表環境に吸収される CO_2 量の確率である。以下これを吸収率と呼ぶことにする。

陸域における光合成速度 (= CO_2 吸収速度) は、大気中の CO_2 濃度に概ね比例することが知られている。また、海洋における CO_2 吸収速度はヘンリーの法則から、これも大気中の CO_2 濃度に比例すると考えられる。地表環境の CO_2 吸収量が大気中 CO_2 量に比例するというモデルは現象的にも妥当なものであろう。

地表環境から大気中に放出された CO_2 は、対流圏では全球に及ぶ活発な大気の循環運動によって攪拌されるため、急速に一様に拡散すると考えられる。つまり、一旦大気中に放出された CO_2 は、その起源の如何を問わず同一の吸収率 r で地表環境に吸収される。

初期状態における大気中 CO_2 量を Q_0 (Gt)、地表環境からの入力を q_{in} (Gt/年)、吸収率を r とする。 CO_2 の大気中の残存率 $(1-r)$ を用いると、大気に含まれる CO_2 量は

$$1 \text{ 年目期末 } Q = Q_0 \times (1-r) + q_{in} \times (1-r)$$

$$2 \text{ 年目期末 } Q = Q_0 \times (1-r)^2 + q_{in} \times (1-r) + q_{in} \times (1-r)^2$$

...

$$n \text{ 年目期末 } Q = Q_0 \times (1-r)^n + q_{in} \times (1-r) + q_{in} \times (1-r)^2 + \dots + q_{in} \times (1-r)^n$$

(n+1) 年目期首の大気中の二酸化炭素量は、等比級数の和の公式より次式で与えられる。

$$Q = Q_0 \times (1-r)^n + q_{in} \times \{1 - (1-r)^{(n+1)}\} / r$$

大気中の CO₂ 量 Q の定常状態は、 $n \rightarrow \infty$ の極限を求めることによって次のように表すことが出来る。

$$Q = q_{in} / r = q_{out} / r$$

つまり、初期状態 Q_0 の如何に関わらず、定常状態に達したときの CO₂ 量 Q は、地表環境からの入力 q_{in} と地表環境の吸収率 r だけで決まる。

3-3 大気中 CO₂ 濃度上昇は化石燃料の燃焼が原因ではない

では、定常状態にあった大気中 CO₂ 濃度の状態に、人為的な化石燃料の燃焼による付加的な CO₂ 排出 Δq_{in} が加わったらどうなるであろうか？前節の結果から、次のように簡単に求めることが出来る。

$$Q = (q_{in} + \Delta q_{in}) / r$$

産業革命以前において大気中 CO₂ 濃度は 280ppm 程度で安定していたと言われている。自然起源の CO₂ 排出量は当時においても炭素重量で 200Gt/年であったと仮定する。

そこに人為的な化石燃料の燃焼による付加的な CO₂ 排出量が増加したとする。現状では 6Gt/年程度だとする。吸収率 r は人為的 CO₂ 排出の影響を受けないので変化しない。産業革命以前の大気中 CO₂ 量を Q_0 とすると、 $r = q_{in} / Q_0$ と表すことが出来る。以上から

$$Q = (200 + 6) / (200 / Q_0) = (206 / 200) \times Q_0 = 1.03 Q_0$$

つまり、人為的な CO₂ 排出量の増加 6Gt/年の影響は 3%、これを濃度で表せば 288.4ppm になる。人為的 CO₂ 排出量の増加 6Gt/年の影響は 8.4ppm の濃度上昇に過ぎない。

従って、大気中 CO₂ 濃度削減対策として的人為的な CO₂ 排出量の削減努力の効果は小さく無意味である。

3-4 大気中 CO₂ 濃度上昇の原因は何か

前節で見たように、人為的な CO₂ 排出量のわずかな増加で近年観測されている大気中 CO₂ 濃度の上昇を定量的に説明することは出来ない。

ここでもう一つ具体的な例を示そう。物理学会誌において阿部は、1960～2005 年の期間において、大気中 CO₂ 濃度は 315ppm から 379ppm に増えたとしている。ここでは、1960 年当時の人為的 CO₂ 排出量を 3.6(Gt-C/年)、2005 年における人為的 CO₂ 排出量を 7.2(Gt-C/年)だと仮定する。自然排出量はこの間 210(Gt-C/年)で変化しなかったものとする。

計算を簡単にするために、2(Gt-C)が 1ppm に対応するものとする。

1960 年当時の状態について循環モデルを当てはめると、交換率は

$$r=(210+3.6)/630=0.339$$

である。この時、大気中に含まれる人為的 CO₂ 量は

$$3.6/0.339=10.6(\text{Gt-C})=5.3\text{ppm}$$

になる。同じく 2005 年では

$$r=(210+7.2)/758=0.287$$
$$\therefore 7.2/0.287=25.1(\text{Gt-C})=12.6\text{ppm}$$

以上より、対象期間中に増えた大気中 CO₂ 量 64ppm のうち、人為的な影響は 7.3ppm に過ぎない。したがって、45 年間で増加した残りの増加量 57ppm 程度は人為的 CO₂ 以外の量である。

本稿で示した大気中 CO₂ 濃度の概念モデル（級数モデル）は、単に入力 q_{in} が多少変化しても、急速に定常状態を回復する。人為的な CO₂ 排出量の変動傾向は、前世紀終盤から上昇率が鈍化あるいは停滞しており、大気中の CO₂ 濃度の上昇傾向も鈍化するか、安定するはずである。しかしながら、実際には大気中 CO₂ 濃度の上昇傾向は相変わらず高い状態を維持している。これは定性的にも人為的 CO₂ 排出量と大気中 CO₂ 濃度を関連付けることは難しいことを示唆している。

大気中 CO₂ 濃度が継続的に上昇傾向を示すためには、地表環境からの CO₂ 入力 q_{in} あるいは吸収率 r が継続的に変化することが必要である。これらの要素は、地表環境によって規定されている。陸域においては土壌の分解速度の変化、陸上生物の呼吸や光合成活性度の変化、海洋の温度変化や生態系の活性度の変化などが考えられる。これらの要素すべてに対して影響を与えるのが気温の継続的な上昇傾向である。

以上から、大気中 CO₂ 濃度の上昇の主要な原因は、小氷期後期から現在に続く継続的な気温の上昇傾向が最も重要であり、更に近年の森林破壊や農地の砂漠化などによる地表生態系の衰退などが影響しているものと考えられる。

炭素循環の検討から、南極の氷床コアの分析から得られた結果同様、今日においても気温変動が主要な原因となって大気中の CO₂ 濃度が変化すると考えるのが最も合理的である。

4. 気温と大気中 CO₂ 濃度の関係

既に前節の考察によって、人為的な化石燃料の燃焼に伴う付加的な CO₂ 排出量の増加で観測されている大気中 CO₂ 濃度の上昇を説明することは出来ないことが明らかとなった。つまり「人為的 CO₂ 排出量増加による地球温暖化仮説」は誤りであることが明らかとなった。

しかし、前節の最後に述べた『炭素循環の検討から、南極の氷床コアの分析から得られた結果同様、今日においても気温変動が主要な原因となって大気中の CO₂ 濃度が増加するの考えるのが最も合理的である。』については、更に検討が必要である。

ここでは実際の観測データから、気温変動が原因となって大気中 CO₂ 濃度が増加することを示すことにする。

4-1 Keeling 曲線

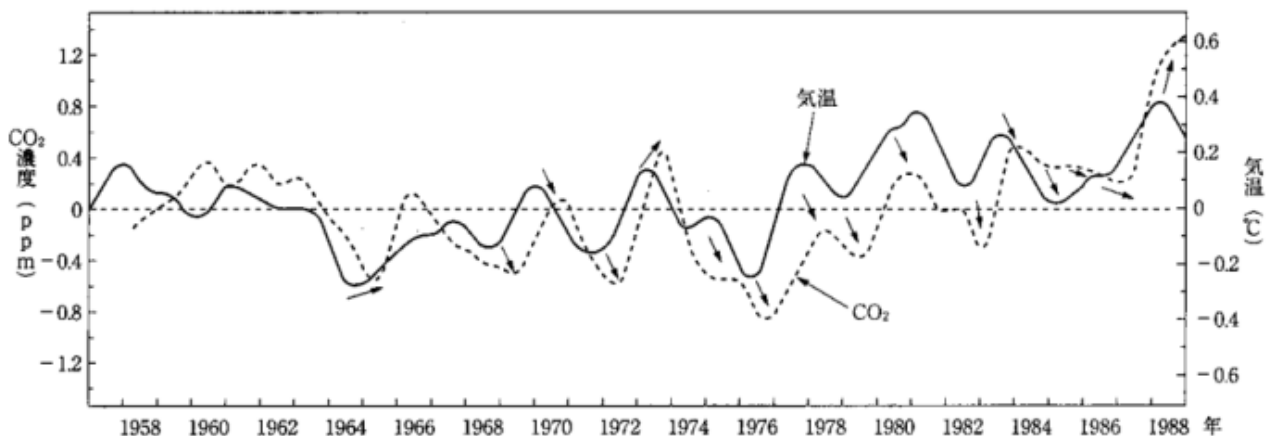


図7 気温変化と短期的CO₂ 濃度変化の関係

(C.D.Keeling ; in D.H.Peterson(ed.) ; Geophysical Monograph 55 (1989)210, Fig.63)

近年における気温と CO₂ 濃度の関係についての議論の出発点となったのは、南極とハワイで CO₂ 濃度の連続精密観測を行った C.D.Keeling の功績による。

Keeling は、彼の観測データを基に気温と大気中 CO₂ 濃度の 2 者関係に着目して、CO₂ 濃度の長期的な増加傾向を取り除くことによって、CO₂ 濃度と気温の変動の対応関係を明らかにした。

その結果、CO₂ 濃度の数年周期の不規則変動と気温の変動が極めてよく対応していることを示した。しかも大気中 CO₂ 濃度の変動は、気温変動から一年程度遅れて現われることから、気温変動が原因となって大気中の CO₂ 濃度が増加することを強く示唆した。

しかし、この Keeling 曲線に対する解釈は、大気中 CO₂ 濃度の長期的な増加傾向を取り除くという操作をしているため、「長期的な気温の上昇傾向との関連は議論できない」という批判を正当化させる曖昧さを残した。

4-2 気温変化率—大気中 CO₂ 濃度変化率の関係

大気中 CO₂ 濃度の長期的な変動傾向を取り除かずに Keeling の示した結果を検証するために、世界平均気温偏差と大気中 CO₂ 濃度のそれぞれの 1 年間の平均的な変化率を比較する。図 8 は気象庁による世界平均気温偏差の変化率 (°C/年) と Keeling による南極における大気中 CO₂ 濃度の変化率 (ppm/年) の経年変化を示す。

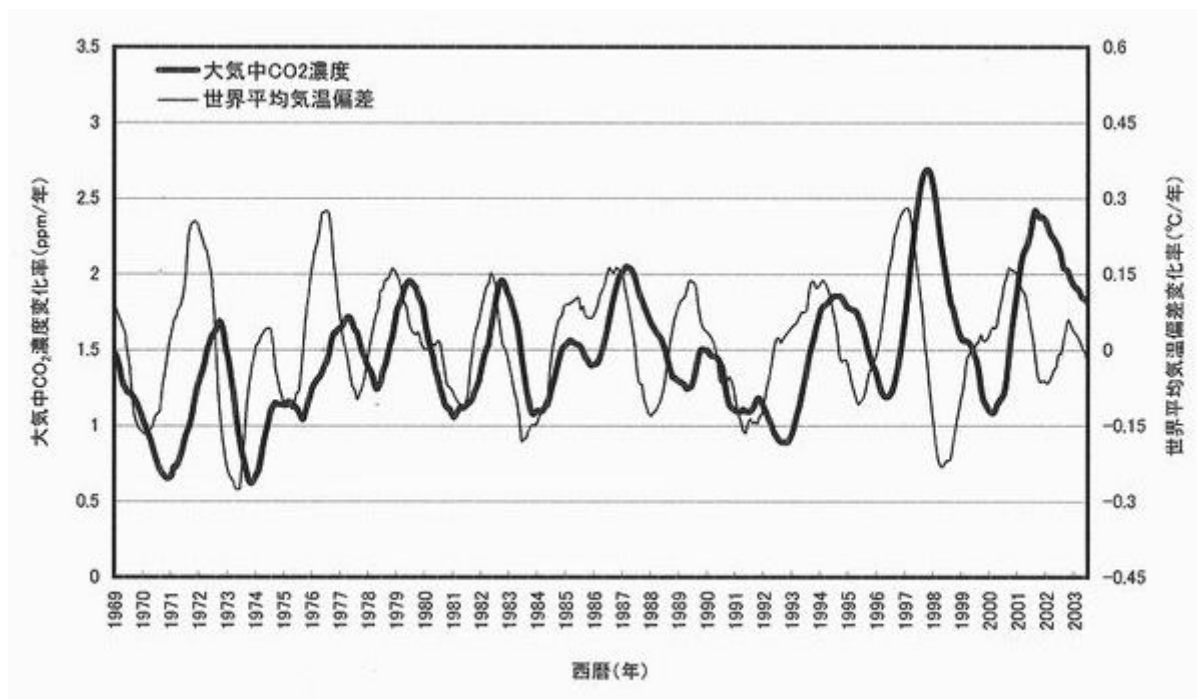


図 8 気温変化率と CO₂ 濃度変化率の経年変化(13ヶ月移動平均)

図 8 から、世界平均気温偏差変化率の変動に対して 1 年間程度の遅れで大気中 CO₂ 濃度変化率が変動していることがわかる。変化率を比較することによって、大気中 CO₂ 濃度の長期傾向を取り除くことなく、世界平均気温偏差の変動に 1 年程度の遅れで大気中 CO₂ 濃度が変動することが確認された。つまり、気温の変動が原因で大気中 CO₂ 濃度が変化するのである。

また、大気中 CO₂ 濃度変化率は概ね 1.5ppm/年の周辺で変動していることがわかる。これが Keeling の取り除いた大気中 CO₂ 濃度の長期的な増加傾向に対応する。

4-3 気温—大気中 CO₂ 濃度変化率の関係

図 8 について、槌田敦氏から次のような指摘があった。

「図 8 について、これまで気温の微分が CO₂ 濃度の微分に 1 年ほど先行すると解釈してきたが、この図において気温の微分がゼロの時、CO₂ 濃度の微分は極値を取っているように見える。気温の微分がゼロということは、気温が極値であることを示すから、気温と CO₂ 濃度の年増分が直接対応するのではないかと思われる。つまり気温そのものが CO₂ 濃度上昇の原因である」。

図9は世界平均気温偏差と大気中CO₂濃度変化率の経年変化を示す。気温偏差の変動の極値とCO₂濃度変化率の変動の極値は見事に同期している。これを現象的に解釈すると、大気中へCO₂を放出するという過程の反応速度が環境温度に比例することを示していると考えられる。観測結果からも気温の変動が大気中のCO₂濃度の変動の原因であることが明確に示されたのである。

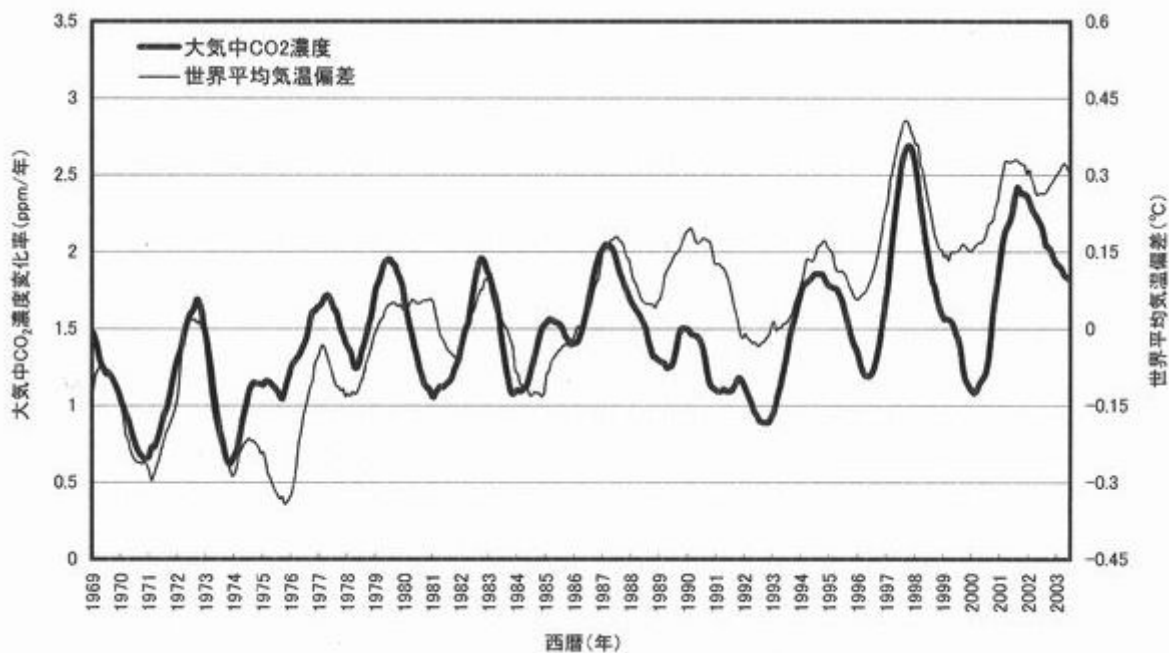


図9 気温とCO₂濃度変化率の経年変化(13ヶ月移動平均)

一方、図9において、例えば1990年前後の気温とCO₂濃度変化率について、極値の発現状況は対応しているが、他の期間に比較して両曲線間にかなり大きな開きが見られる。この時期は、エルニーニョの発現と同時にフィリピンのピナツボ火山において大噴火が起こるといふ、気象現象に大きな影響を与える可能性のある特殊な条件が重複して起こった。この特殊な条件が大気中CO₂濃度の変動に影響した可能性が高い。

以上より、気温以外の地表環境の条件が安定している期間は、大気中CO₂濃度変化率は主に環境温度によって支配されていると考えられる。しかし、背景となる地表環境に大きな変動が生じた場合には、その影響が顕在化するために、気温とCO₂濃度変化率の関係に乖離が生ずると考えられる。

4-4 大気中CO₂濃度の数学モデル

地球の表層～大気環境における炭素循環の詳細は未だに解明されていないが、過去の観測データから、気温と大気中のCO₂濃度には強い相関があることが推測される。海洋表層水のCO₂溶解度は気温変動に速やかに反応すると考えられる。また長期的には、炭素の巨大な貯蔵圏である海洋の中・深層におよぶ炭素循環や、表層環境における生態系の活動や、地表面環境の変化なども影響するものと考えられる。

ここでは、大気中のCO₂濃度の変化を表す関数F_cを仮に次のように表す。

$$F_c(T, X_1, X_2, X_3) = F_0(T) + F_1(T, X_1) + F_2(T, X_2) + F_3(T, X_3)$$

ここに、

F₀(T) : 海洋表層水のCO₂溶解度に関する部分。

F₁(T, X₁) : 海洋中・深層との炭素循環による部分。

F₂(T, X₂) : 地球表層の生態系の活動による部分。

F₃(T, X₃) : 地表面環境の変化による部分。

X₁(t), X₂(t), X₃(t) : それぞれの関数を特徴付ける変数。

T(t) : 気温。

t : 時間。

今回の分析で利用したデータは、あくまでも気温と大気中CO₂濃度の二者関係を示すものである。このデータからは、X₁, X₂, X₃の影響を直接評価することは出来ない。

理想的には、観測期間中においてX₁, X₂, X₃で表される環境条件が安定しており、それぞれの時間微分がゼロであれば、

$$\frac{\partial F_c}{\partial t} = \frac{\partial F_c}{\partial T} \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial F_c}{\partial X_1} \frac{\partial X_1}{\partial t} + \frac{\partial F_c}{\partial X_2} \frac{\partial X_2}{\partial t} + \frac{\partial F_c}{\partial X_3} \frac{\partial X_3}{\partial t} \cong \frac{\partial F_c}{\partial T} \frac{\partial T}{\partial t}$$

と表される。

大気中CO₂濃度に対する各要因の寄与率は定かではないが、図9の結果から、1990年前後の期間などを除けば、気温Tの影響が支配的であると考えられる。

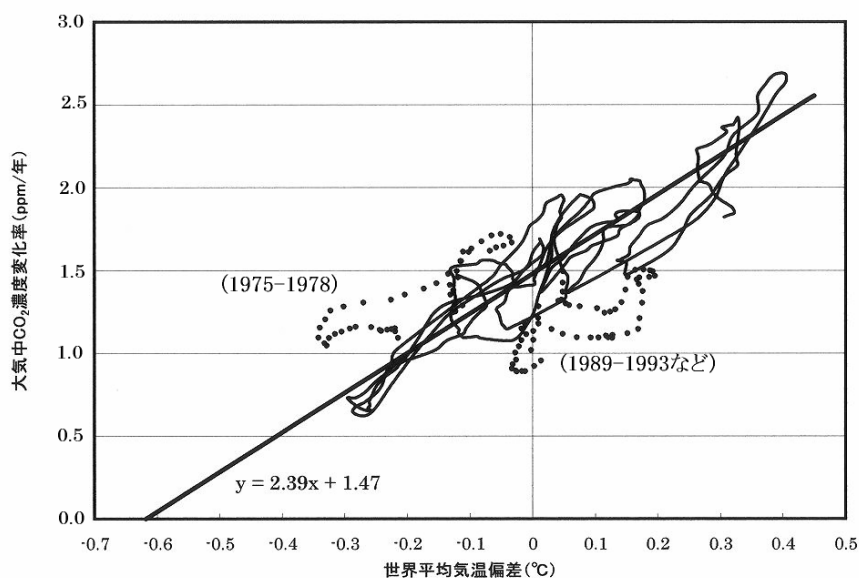


図 10 世界平均気温偏差と大気中 CO₂ 濃度変化率の散布図

世界平均気温偏差と大気中 CO₂ 濃度変化率の関係を明らかにするために同じデータを用いた散布図を図 10 に示す。

図の曲線は、気温以外の要因 (X₁, X₂, X₃) を出来るだけ排除するために、1990 年前後の時期など、両曲線間の開きの大きな時期を除いたデータをつないだものである。実直線はこの曲線についての回帰直線を示す。

この回帰直線から、世界平均気温偏差の 0 点、つまりこの間の平均気温の状態では、年率 1.47ppm の大気中 CO₂ 濃度の上昇が見られたことを示している。また、大気中 CO₂ 濃度変化率が 0 となる -0.62°C は、平均気温がこの間の平均気温よりも 0.62°C 低ければ大気中 CO₂ 濃度は定常状態になることを示している。

以上をまとめると、大気中 CO₂ 濃度が定常状態になる気温を T₀ = -0.62°C とし、大気中 CO₂ 濃度を表す関数 F_c の時間に対する変化率は世界平均気温偏差 T の一次関数として次式のように表すことが出来る。

$$\frac{\partial F_c}{\partial t} = 2.39T + 1.47 = 2.39(T - T_0) = 2.39(T + 0.62) \propto (q_{in} - q_{out})$$

大気中 CO₂ 濃度を表す関数は上式を時間 t で積分することによって

$$F_c = \int (2.39T + 1.47) dt = 2.39 \int T dt + 1.47t = 2.39 \int (T + 0.62) dt$$

と表すことができる。上式において、1.47t が大気中 CO₂ 濃度の長期的な変動傾向に対応する。また右端のように表現することによって、世界平均気温偏差と平均気温を分離することなく気温の効果として理解できる。

5. まとめ

今回の検討において、以下の3点を示した。

- ①大気中に含まれるCO₂の炭素同位体の分析結果は、近年観測されている気温上昇の原因は太陽の活性度が高くなっていることによる可能性を強く示唆している。
- ②炭素循環の検討から、大気中のCO₂濃度の上昇は定量的にも定性的にも人為的に付加された化石燃料の燃焼によるCO₂排出では説明できない。
- ③気温と大気中CO₂濃度の二者関係に着目した分析から、気温の変動が原因となって大気中CO₂濃度変化率が変動することが示された。

標準的な人為的CO₂地球温暖化仮説は、近年観測されている大気中CO₂濃度の増加の原因は人為的に放出された化石燃料の燃焼による付加的なCO₂放出であり、大気中のCO₂濃度の上昇によって気温が上昇するという。

人為的CO₂地球温暖化仮説では、大気中CO₂濃度の上昇によって気温が上昇するということを前提に、CO₂の温室効果によってこれを説明しようと数値シミュレーションという巨大な装置を駆使して証明しようとしている。しかし、現実には数値シミュレーションによって証明しようとしている大気中のCO₂濃度の上昇による気温の上昇という現象は存在しない。人為的CO₂地球温暖化仮説は虚構であった。

(2008.10.13)

関連するレポート

■ 「CO₂地球温暖化説は科学ではない」 より一部抜粋(2006.7.28)

http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/buturigakkai/kondoh02.pdf

■ 人為的二酸化炭素地球温暖化仮説を否定する

http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/buturigakkai/kondoh01.pdf

■ 大気中に含まれる人為起源二酸化炭素量の推計

http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/buturigakkai/kondoh03.pdf

■ 新版 Keelingのグラフ解釈に対する考察

http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/buturigakkai/kondoh07.pdf

■ 離散的データによる自然現象の把握について

http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/buturigakkai/kondoh08.pdf