

改定論文

CO₂濃度の増加は自然現象 温暖化対策は無意味であった

近藤邦明*・槌田敦**

要旨

C.D.Keeling は、1989年、気温が大気中CO₂濃度にほぼ1年先行して変化するという事実を報告した(いずれも長期的傾向を除く)。これにより、気温とCO₂濃度の因果関係が人為的CO₂濃度による気温の上昇という通説とは逆であるという議論が日本で巻き起こった。

これに対してこのCO₂濃度では長期的傾向が除かれていることを根拠に、通説を擁護する議論が日本気象学会においてなされた。しかし、近藤邦明は気温の年増分が大気中CO₂濃度の年増分に1年先行して変化するという事実を報告した。この分析ではCO₂濃度の長期的傾向は除かれていないので、長期的にも気温が原因で、CO₂濃度は結果であり、通説は否定されることになった。

そして、槌田敦は、2007年以降、日本気象学会大会において、「CO₂温暖化説は間違っている」と題して、上記に加えて、大気中のCO₂の内、人間起源のものは8.5ppmであり、これ以上増えることはなく、残りの増加量は自然起源である、など連続して報告した。

ところで、Keelingの報告にせよ、近藤の報告にせよ、気温とCO₂濃度の関係でなぜ1年の差が生ずるのかという点に疑問が残る。今回の報告では、この1年差の問題を解決し、気温が大気中CO₂濃度の変化率と直接関係することを示す。また、1971年以降30年平均気温は大気中CO₂濃度の増減のない気温に比べて0.6℃程度高温であることを示すことができた。

これにより、現実の大気中CO₂濃度の増加は主に気温による自然現象であることが確定し、この大気中CO₂濃度の上昇を抑えるという「温暖化対策」はまったく無意味であった。

1. はじめに

C.D.Keeling は、1958年から南極とハワイで、CO₂濃度の連続精密測定を続けた。第1図は、世界平均

* ホームページ『「環境問題」を考える』管理者

** 高千穂大学非常勤講師 熱物理学および環境経済学

気温偏差と南極でのCO₂濃度の観測値の13カ月移動平均の経年変化を示したものである。ここで、世界平均気温偏差とは、1971年から2000年までの30年間の世界平均気温を気温の基準とし、その基準気温からのずれをいう。また、本稿の分析対象期間はこの範囲を含む1969年から2004年までの35年間である。

第1図 世界平均気温偏差と大気中CO₂濃度

世界平均気温偏差 http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/list/mon_wld.html

大気中CO₂濃度 <http://cdiac.ornl.gov/ftp/trends/co2/sposio.co2>

この第1図から、1969年から2004年にかけて、気温は約0.4℃上昇し、CO₂濃度は約50ppm上昇したことが分かる。多くのCO₂温暖化論者は、人間の排出したCO₂が大気中に溜まり、それが原因で気温が上昇したことを示すと考えたが、この図でもってそのように即断することはできない。CO₂温暖化説とは逆に、気温が上昇したので大気中CO₂濃度が上昇したとすることを否定できないからである。

この図では気温はほぼ4年周期で激しく変動している。これに対して、CO₂濃度は滑らかに変化しているように見える。そこで、Keeling は、気温とCO₂濃度について長期的傾向を取り除くことにより、気温変化とCO₂濃度変化を対応させる第2図を作成した(Keeling 1989)。

第2図 気温変化とCO₂濃度変化の関係

根本順吉著『超異常気象』(1994)中公新書p213より

その結果は、気温の変化とCO₂濃度の変化がきわめてよく対応し、気温はCO₂濃度にほぼ1年先行して変化することが示された。Keeling は、そのようになる理由について、気温変化が原因で陸地生態系が変わることによる効果であると推定した。陸地の効果か海洋の効果かはともかく、気温の変化が原因でCO₂濃度が増加していることを Keeling が示したのであった。

この第2図についてCO₂濃度の変化はエルニーニョが原因ではないかと考えられるようになった。Sarmiento は1993年にこの問題を論じ(Sarmiento 1993)、根本は1994年に Sarmiento の図面にそれまでのエルニーニョを追加して、その著『超異常気象』(1994)に第3

図を発表した(根本 1994)。

第3図 エルニーニョと大気中CO₂濃度

根本順吉『超異常気象』p215より。Sarmientoによる原図(Nature365(1993)697)に根本により矢印が追加されたもの。CO₂の値とは、ハワイのマウナ・ロアにおける観測値であって、季節変化と長期傾向が取り除いてある。

この Sarmiento・根本の図によれば、エルニーニョは確かにCO₂濃度の上昇と関係している。しかし、エルニーニョが何故起こるのかははっきりしたことは分らない。新田、吉村は1993年に、エルニーニョと気温との関係を論じている(Nitta 1993)。しかし、エルニーニョとCO₂濃度との関係は論じてはいない。つまり、気温またはエルニーニョとCO₂の関係について気象学者の間でも十分に議論されているとは言いがたく、この問題は放置されてきた。

しかし、日本ではこの第2図が根本の著作に取り上げられたので、話題は広がっていった(たとえば植田 2002)。そこで質問が相次ぎ、日本気象学会としても対応するほかなく、日本気象学会誌『天気』において、河宮は短期的には気温がCO₂濃度に先行するが、Keeling が取り除いた長期的傾向の中にCO₂濃度を原因とする温暖化効果がある旨解説した(河宮 2005)。要するに、長期的傾向の中に隠れているというのである。隠れているのでは証拠にならないから、CO₂濃度原因説が正しいことを証明したことにもならない。

2. 気温変化率と大気中CO₂濃度変化率の因果関係

たしかに、大気中CO₂濃度の長期的傾向を除いた Keeling の第2図では長期的傾向を議論することができない。そこで、近藤は長期的傾向を除くことなくこの問題を検討する方法を考えた(近藤 2008)。それは、気温偏差とCO₂濃度を直接比較するのではなく、気温偏差の年変化率(℃/年)とCO₂濃度の年変化率(ppm/年)を比較すればよいのである。

第4図は気象庁による世界平均気温偏差の年変化率と Keeling による南極での大気中CO₂濃度年変化率の経年変化を示している。(注1)

第4図 世界平均気温偏差の変化率と大気中CO₂濃度の変化率(13カ月平均)

世界平均気温偏差 http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/list/mon_wld.html

この第4図により、世界平均気温偏差の変化率の変動に対して、大気中CO₂濃度変化率は1年程度遅れで変動していることが示された。詳しい物理的検討は後に述べる考察で論ずることにするが、この図における前後関係だけから気温が原因でCO₂濃度は結果であることが確認できる。

この第4図では、気温についてもCO₂濃度についても、年変化率をそのまま比較しているから、大気中のCO₂濃度の長期的傾向を取り除くという恣意的操作は入っていない。この Keeling が取り除いたCO₂濃度の長期的傾向は、第4図において1.5ppm/年の周辺で変化していることに対応し、これを積分すれば長期的傾向が得られることになる。

榎田は、この近藤が得た第4図を用いて、『天気』に掲載された河宮の解説に反論する「反論・CO₂濃度と気温の因果関係」を『天気』に投稿した(榎田 2006)。その中で、榎田は気温高により海水からCO₂が放出されたと述べた。詳しくは後に述べる考察で論ずることにするが、エルニーニョ現象で海水中のCO₂濃度が減少している事実(Feely 1999)を示し、高温放出の結果としての「出がらし」とも説明した。

しかし、『天気』編集委員会は、この反論を採用しなかった。榎田は「会員の広場」においてこれに抗議し、反論の採用を求めている(榎田 2008)。

この近藤による第4図は、日本物理学会でも論争の対象になった。榎田はこの図を用いて「CO₂を削減すれば温暖化は防げるのか」を日本物理学会誌に投稿し、1年半遅れで採用された(榎田 2007)。

これに対して、阿部は、同じく物理学会誌「会員の声」において、第4図において気温が変化しない場合でもCO₂濃度が1.5ppm程度増えることをとらえて、「気温が変化しないという原因により、CO₂が増加するという結果がもたらされるという因果関係はあり得ない」と反論した(阿部 2007)。しかし、これは事実なのであって、「あり得ない」という意見は事実を無視することを意味する。

そこで、榎田は、この阿部反論への回答を同じく物理学会誌「会員の声」に投稿した(榎田 2007a)。すなわち、第4図で「気温偏差が0.1℃上がった1年後に大気中のCO₂濃度は2ppm程度増えるのだが、気温偏差が0.1℃下がった1年後にもCO₂は1ppm程度増える。また、

気温偏差が変わらなくても、1年後に1.5ppm程度増える。この現象は、気温偏差の変化と1年後のCO₂濃度変化がほぼ一次式で表されることを示す。1年後のCO₂濃度の増減のないのは気温偏差がマイナス0.3℃程度のときである。

つまり、過去30年間の平均気温は陸海とCO₂の出入りのない基準温度よりも0.3℃程度高温の状態にあり、陸海からCO₂が放出され続けていると推論できると回答した。このような指摘はこれまでに存在せず、新しい発見である。

ところが、物理学会誌編集委員会は、物理学会誌に載った反論に対する回答であり、しかも早期掲載を原則とする「会員の声」欄への投稿であるのに、またもその採用を遅らせている。2007年9月末の投稿からまもなく1年になる。

3. 気温そのものと大気中CO₂濃度変化率の因果関係

さて、この気温の変化によりCO₂濃度の変化が1年程度遅れて現れることから、気温が原因でCO₂濃度は結果であると結論することには問題もある。気温が変化すれば海水面の温度が変化し、たちどころにCO₂濃度も変化するのではないだろうか。なぜ1年も遅れるのだろうか。

そこで、第4図を詳しく検討することにした。その結果、次のような事実気付くことになった。第4図において、気温の変化率がゼロのとき、CO₂濃度の変化率が極値を取っている。気温の変化率がゼロということは、気温が極値であることを示すから、気温の極値とCO₂濃度の変化率の極値が直接対応すると思われた。

この考えに基づき、近藤は世界平均気温偏差(℃)と大気中CO₂濃度の変化率(ppm/年)を比べる第5図を作成した(近藤 2008)。

第5図 世界平均気温偏差(℃)と大気中CO₂濃度の変化率(ppm/年)

世界平均気温偏差 http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/temp/list/mon_wld.html

大気中CO₂濃度 <http://cdiac.ornl.gov/ftp/trends/co2/sposio.co2>

このふたつの曲線はいくつかのずれがあるもの見

事に対応している。そこで、この図に存在するずれについては後に述べることにして、第一次近似として気温に対してCO₂濃度の変化率が対応していると結論できる。

具体的には、気温偏差が0℃のときCO₂濃度変化率は1.5ppm/年であって、気温偏差がマイナスのときCO₂変化率は1.5ppm/年よりも減少し、気温偏差がプラスのときCO₂変化率は増加している。この関係を散布図および回帰直線で示すと第6図になる(近藤 2007, 2008)。ここで実曲線はその対応関係がしっかりしている部分であり、点線は1975-1978、1989-1993などずれている部分である。

第6図 散布図および回帰直線

この第6図において、第一次近似として実曲線の部分だけを用いて回帰直線を作る(注2)と、大気中CO₂濃度変化率がゼロppm/年となるのは気温偏差がマイナス0.6℃程度のときである。このことから、1971年から30年の世界平均気温は大気と陸海の間でCO₂の移動が実質的にない温度よりも0.6℃程度高温であり、この図の範囲での結論として大気中CO₂濃度が毎年上昇していることが示される。気温とCO₂濃度増が十分には連動しない問題や因果関係、そして赤道海域など湧昇海域の問題については、次に述べる考察で論ずる。

4. 考察

1)1年遅れ問題

これまで、第2図および第4図により、気温がCO₂濃度に1年程度先行して変化することから、気温変化が原因でCO₂濃度変化は結果であると解釈してきた。しかし、すでに述べたようにCO₂濃度が気温より1年も遅れることが説明できなかった。

この問題は、周期関数(sine関数)が微分操作によりcosine関数となって、(1/4)周期早まる問題と考えることができる。気温もCO₂濃度もほぼ4年周期なので、これらを微分すると1年程度早くなるのである。そこで第5図により、気温が原因でCO₂濃度の年変化率が決まることになってこの両者はただちに対応し、1年の遅れ問題はなくなった。

同様に、Keelingの第2図では、長期的傾向を除いた大気中CO₂濃度を微分すると、(1/4)周期、つまり

1年早まって、気温の変化に重なることになる。

この考察により、大気中のCO₂濃度の年変化率の主たる原因が気温であることが確認された。つまり、現在の気温と大気中CO₂濃度の関係は定常状態から外れていて、その飽和に向けて一方的にCO₂濃度が上昇を続けているということになる。

2) 気温以外の原因

ところで、大気中CO₂濃度の変化率は気温以外の原因により修正される。1975年から78年にかけて、気温が急激に下がりCO₂濃度変化率もこれに追随したのだが、十分には連動していない。

また、1989年から93年にかけて、気温はほとんど変わらなかったのに、CO₂濃度は連動せずその変化率は下がり続けた。この間にピナツボ火山の噴火があったが、予想に反して気温は下がらなかったのにCO₂濃度の変化率は大幅に減っている。

これらの問題は、すでに述べたが赤道海域など湧昇海域でのCO₂を放出する部分の海面温度と世界平均気温との間で十分には連動しない場合があることによると思われる。したがって、これらの部分の検討は後に譲るとして、気温とCO₂濃度増加率の関係を示す第6図の回帰直線から外すことにした。

3) 一方的なCO₂濃度の増大

ここで、大気中CO₂濃度が一方的に増大する原因を考えなければならない。それは『天気』に投稿したが未採用の前稿「反論・CO₂濃度と気温の因果関係」(植田 2006)でも述べたが、赤道海域を含む湧昇海域でCO₂濃度の高い深海水が海面付近に上昇して、高温化したことが主な原因と思われる。これによりCO₂が大気中に毎年大量に放出されることになる。

その実例は、西経110°赤道南側での海水中でのCO₂分圧(μatm)と海面温度(℃)である(Feely 1999)。深海水(1km)でのCO₂分圧は500~1100μatm程度であるが、これが湧昇して大気に触れて温度が上がると、海面から放出されるCO₂の量は海面温度の影響を受けることになる。

この例では、海面温度が24℃であれば海水中のCO₂分圧は490μatmであるが、海面温度が27℃であれば380μatmとなる。湧昇海水にはCO₂は500~1100μatmもあったのだから、この残ったCO₂分圧はいわば「出がらし」ということになる。

この例は赤道海域での湧昇海水の場合であるが、同

様のことは極海や海洋東端などでの湧昇でも起こりうる。気温が上がれば、海面水に存在可能な量を残して、 CO_2 は放出されることになる。

なお、深海水の中には、分離された CO_2 以外にイオン化している炭酸塩が $2200\sim 2400\ \mu\text{mol/kg}$ 程度存在する。これも CO_2 の放出源となる。

このようにして湧昇した深海水の高温化を原因とする海から大気への放出と化石燃料の燃焼、森林破壊などが加わって、大気中 CO_2 分圧が高くなって陸海の吸収が進み、その差として大気中 CO_2 濃度は観測される。したがって、 CO_2 濃度増加率がゼロであれば、湧昇海水などからの放出と陸海の吸収などが釣り合うことになる。なお、以上のような湧昇海域での CO_2 放出量について定性的議論は可能であるが、信頼できるデータが得られないため定量的議論は今後の課題となる。

4) エルニーニョだけが原因ではない

エルニーニョ期は、すでに述べたように CO_2 濃度の増加を特徴づけるものであるが、非エルニーニョ期でも CO_2 濃度が増加している。これに注目することによって、この研究は成り立っている。すなわち、この研究の出発点は、上で述べた物理学会誌で未採用になっている阿部・植田論争であって、気温が変わらなくても(まして気温が下がっても) CO_2 濃度が増えるのは何故かという問題であった。

つまり、エルニーニョ期と非エルニーニョ期のどちらでも CO_2 濃度は増えているのであるが、このふたつの期間での CO_2 濃度の年増加量の違いは気温の違いとして現れている。そこでこの気温を分析の道具として使い、 CO_2 濃度年増加量との関係を与えられた期間で検討した。

その結果、物理学会誌に投稿して未採用になっている前稿では気温がマイナス 0.3°C 程度のとき CO_2 濃度の増加はないと述べたのであるが、詳しくデータを解析したところ、この値はマイナス 0.6°C と修正されることになった。つまり、基準となる30年間平均気温はこの温度よりも 0.6°C 高く、 CO_2 が増加し続けていると考えることができる。

そして、そのようなことになる原因として、すでに述べたように CO_2 の貯蔵庫である深海水からの CO_2 の一方的放出を考えた。これは赤道海域に限らず、すべての湧昇海域で考えられる。

したがって、大気中の CO_2 の増加はエルニーニョ

だけの現象ではない。気温が現在の30年間平均温度よりも0.6℃低ければ、他の陸海域でのCO₂の吸収との釣り合いが取れてCO₂の増加はないと考えられる。

その温度偏差はすでに述べたようにマイナス0.6℃である。しかし、現状では気温は上がり続けているので、大気中CO₂濃度は今後も増え続けるであろう。その場合、大気中分圧が高くなるので陸海による吸収量はさらに大きくなり、いずれ大気中CO₂濃度は止まることになるであろう。

6) CO₂温暖化説の理論的欠陥

①大気中の人為的CO₂濃度は最大でも7ppm

CO₂温暖化説では、人為的CO₂の55.9%が大気中に溜まったとしている(Keeling 1995)。これによれば観測を始めた1960年から2005年までの45年間に25.2年分の人為的CO₂が溜まったことになる。

一方、IPCC(2001)によれば、大気中のCO₂はその30%を毎年陸海と交換している。つまり、大気中に毎年残るのは70%である。人為的排出のCO₂も毎年その70%が残ることになる。

しかし、今年残った70%の人為的CO₂はいつまでも大気中に残ることはない。去年の分は70%の70%、つまり49%しか残らない。一昨年の分は70%の70%の70%、つまり、34.3%しか残らない。この人為的CO₂の大気中に残る最大値は等比級数であって、

$0.7 + (0.7)^2 + (0.7)^3 + \dots = 0.7 / (1 - 0.7) = 2.33$
であり、本年分を加えても最大で3.33年分でしかない(榎田 2007, 2007a, Tsuchida 2008)。1960年から45年間に大気中のCO₂は64ppm増えたので、その割合から計算すると人為的CO₂の量は8.5ppmということになる。この計算では離散的に求めたが、小島は連続量としてこれを計算し、7ppmという値を得た(小島 2007)

しかも、この値は10年程度でほぼ一定となり、この値以上に増えることはない。したがって、45年間で増加した残りの増加量57ppmは人為的CO₂以外の量である。CO₂温暖化説はとんでもない間違いをしている(榎田 2007)。

②大気中のO₂の測定はCO₂温暖化説の矛盾をより深めた

CO₂温暖化説には、初期のころから指摘されていた大きな欠点がある。それは化石燃料の燃焼で放出さ

れたCO₂の約半分が大気中に溜まったとして、その残りの半分はどこに消えたのかという問題である。それはミッシングシンクと名付けられた。50年近い経過があってもいまだにこの問題は解決していない。

IPCC(2001)は、この問題を大気中のCO₂濃度の変化とO₂濃度の変化により説明できるとして第7図を示した。

第7図 大気中のCO₂濃度の変化とO₂濃度の変化の対応図

IPCC 2001, p206より

これによれば、大気中のCO₂濃度とO₂濃度は、1990年から10年間にP点からQ点に移動したが、CO₂については化石燃料の燃焼(PA)と海洋による吸収(AB)と光合成(BC)で説明できるとし、O₂については化石燃料の燃焼(PA)と光合成(BC)と海洋によるわずかな放出(CQ)で説明できるとした。

つまり、この10年間に化石燃料の燃焼で増加した大気中のCO₂は30ppmであるが、8ppmを海洋が吸収し、7ppmを光合成により陸地が吸収したので大気中の濃度は15ppmになったとした。また、O₂については、化石燃料の燃焼で大気中のO₂は40ppm減少したが、その内7ppmは陸地での光合成で回復し、1ppmは海洋からの放出があり、その結果として32ppm減少することになった、としたのである。

しかし、このIPCCの説明では、この10年間に光合成により陸地の森林は拡大したことになる。そのようなことは現実の環境破壊を無視している。この10年間に、森林は燃やされるなどして破壊され、農地や牧草地は砂漠化している。たとえば、国連食料農業機関(FAO)はこの1990年から2000年の10年間に森林は総量の約41億ヘクタールから約1億ヘクタールも減少したと報告した(朝日新聞08.1.10)。

それなのに、IPCCは地球の森林は増えたとし、ミッシングシンクの問題は解決したという。このようにCO₂温暖化説は現実の森林破壊を説明できないことでも崩れている。

③CO₂温暖化説には事実根拠がまったくない

このCO₂温暖化説で、唯一の事実根拠らしいものは大気中の炭素の同位体比率であった。

炭素の同位体には2種類あるが、炭素13については、生物が大気中の炭素12と炭素13を取り入れる割合が違

うということを根拠にしている。これは気温と関係するので、これにより歴史的気温を知ることができる。

CO₂温暖化説では、化石燃料の炭素は生物起源なので、これを燃せば大気中の炭素13の割合が減ることになる。事実減っているから、この説は正しいという。しかし、深海に含まれる炭素もその起源は植物プランクトンであって生物起源であるから、化石燃料起源と深海水起源を区別する根拠にはならない。

ところで、この炭素13の同位体比率によって主張できることは、化石燃料の燃焼または深海水から大気中へ炭素の放出があるということだけである。これにより温暖化したことを証明するものではない。

炭素14については、これが放射性であり、その半減期が5600年であることから、宇宙線による大気中での炭素14の生産が一定であり、他の原因がなければ、生物遺体の年代測定に使える。

同時に、炭素13と同様に、寒冷期には濃度が高く、温暖期には濃度が低い。遠藤によれば、温暖期の現代と同様に、中世温暖期も炭素14濃度変動はマイナスであった(遠藤 2000)。

CO₂温暖化説では、1860年以降、大気中のCO₂で炭素14の割合が減少していることから、炭素14の存在しない化石燃料を燃したことが反映しているという。しかし、上記の温暖期における炭素14濃度比の減少と区別できない。そして、この炭素14の減少はCO₂により温暖化したことを証明するものでもない。

このように、炭素13、炭素14のいずれの同位体比率も、CO₂によって温暖化したことの実根拠になるものではないから、これまでこれらの同位体比率がさもCO₂温暖化説を支持するかのよう主張されてきたことは一種の奇弁ということになる。

④水蒸気の温暖化効果を考えないCO₂温暖化説

CO₂温暖化説は水蒸気の効果をほとんど考えていない。20℃の飽和水蒸気は23000ppm、これに対してCO₂は380ppm、水蒸気はCO₂のおよそ60倍もある。したがって、この説を主張する者も、最大の温暖化ガスが水蒸気であることを否定しない。

しかし、その後の論理で水蒸気はほぼ完全に欠落する。その理由は雲の扱いが現状では困難だからという。困難ならばその後の思考の展開は不可能なはずである。だが、CO₂温暖化説では最大の水蒸気を無視して、CO₂とその他温暖化ガスだけで温暖化論議をすることになる。

もちろん水蒸気は温暖化ガスとしては万能ではない。水蒸気だけでは吸収でない遠赤外線領域がある。地表の熱はこの領域から宇宙に放熱している。これはいわゆる放射冷却といって低温で水蒸気濃度が薄いとときに起こる。CO₂はこの波長領域に吸収帯があるので、水蒸気濃度が薄いと、つまり寒帯および温帯の冬にはCO₂は水蒸気を補完するから温暖化効果がある。

しかし、気温が上がって水蒸気の濃度が高くなると、水蒸気分子の相互干渉によってこの吸収帯の窓はふさがれ、放射冷却は生じない。したがって、CO₂の出番はない。それなのに、CO₂温暖化説ではCO₂の効果が温暖化の主役であるかのように扱い、見当違いの結論を導いている。

そして、大気汚染があるとこれを核にして水蒸気クラスター化合物が発生する。これは大きな温暖化効果をもっている。その検討こそ今後の重要課題であろう。

5. 結論

以上の論拠により、毎年の大気中CO₂濃度の上昇は気温高による自然現象であることが確定した。そして、大気中CO₂濃度の上昇を抑えるための「温暖化対策」はまったく無意味であることが分かった。

謝辞

この論文の作成にあたって、中本正一朗氏から助言をいただいた。ここに謝意を表します。

(2008年4月25日投稿、9月7日改稿)

(注1) 年変化率と年増分について

世界平均気温偏差とCO₂濃度観測値は月毎の離散的データである。これらのデータをつないだ曲線を時間変数 t により関数 $F(t)$ とする。この関数 $F(t)$ の着目する年月 t_n における年変化率 $F'(t_n)$ を次式で近似する(12)。

$$F'(t_n) \approx \{F(t_{n+h}) - F(t_{n-h})\} / h \quad (h:1\text{年})$$

これまで、近藤は年増分ということばを用いてきた(5)が、この年増分とは着目する年月 t_n の観測値 $F(t_n)$ から1年前の観測値 $F(t_{n-1,2})$ を引いたものである。

$$\text{年増分} = \{F(t_n) - F(t_{n-12})\} / h \quad (h:1\text{年})$$

つまり、年変化率と年増分には6カ月の位相のずれが存在する。

(注2) 回帰直線の算定で除いたデータ一覧

1975年1月～78年12月

1981年1月～12月

1989年1月～93年12月

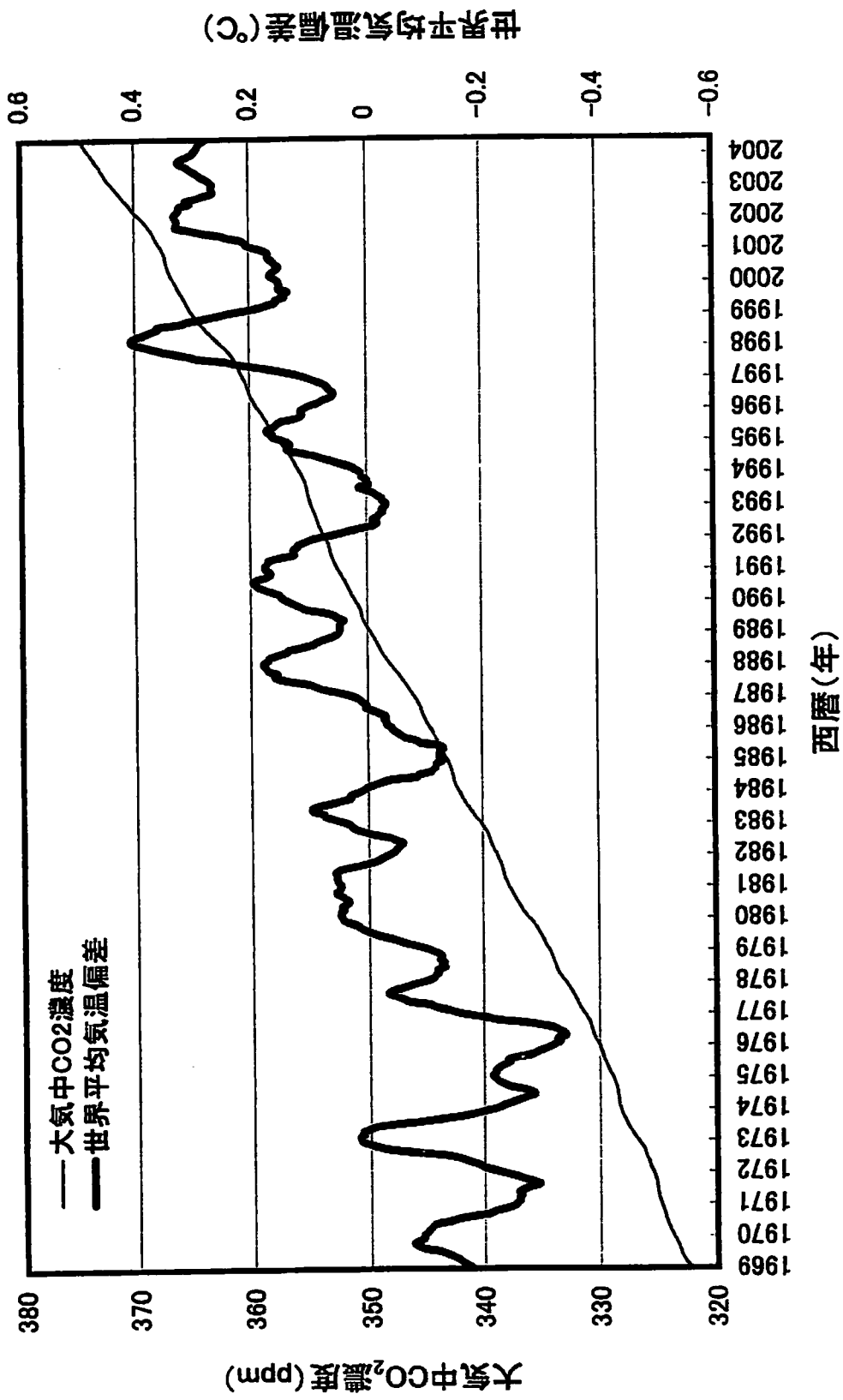
1996年7月～97年6月

2000年1月～01年3月

引用および参考文献

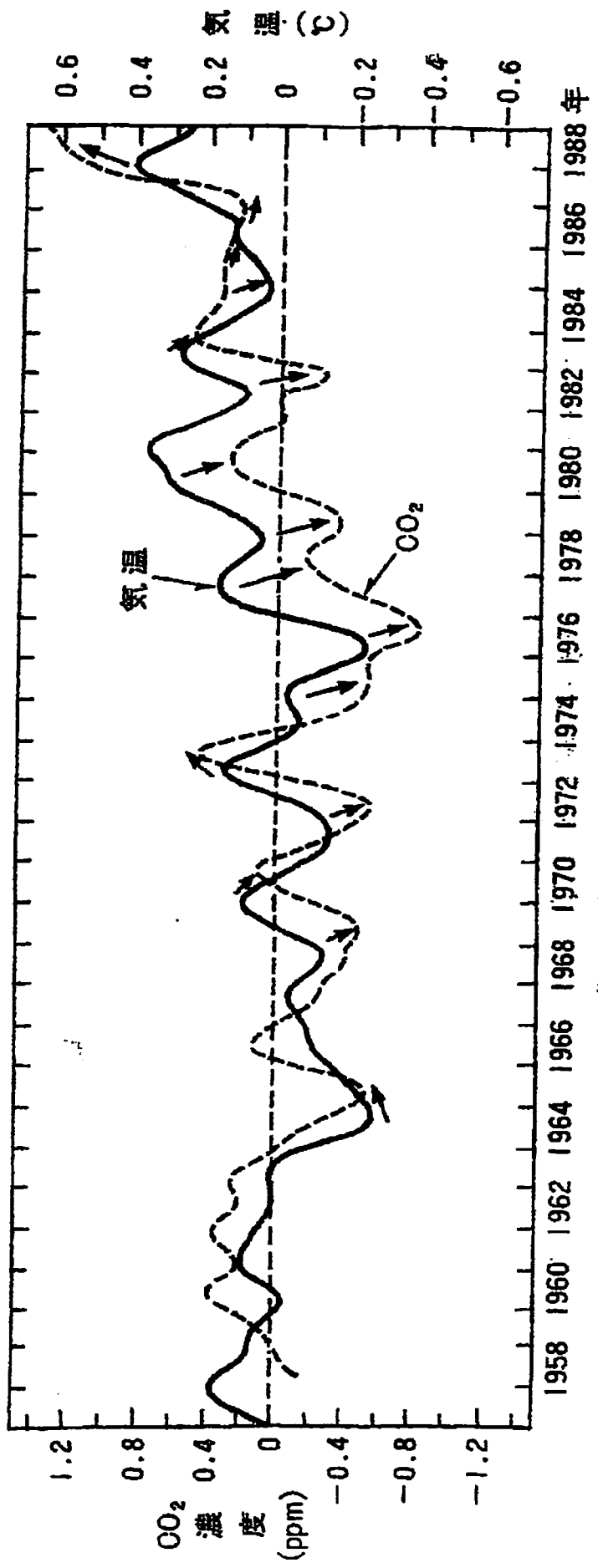
- Feely, r.A. et al. 1999 ; Nature 398 (1999) 597
- Keeling, C.D. et al., 1989 ; in D.H. Peterson (ed.):
Geophysical Monograph. 55 (1989) p. 210, Fig. 63
- Nitta, T. et al. 1994 ; J. Meteor. Soc. Japan 71 (1994)
368
- Sarmiento, J.L., 1993 ; Nature 365 (1993) 697
- Tsuchida, A. 2008 'CO₂ Emissions by Economic Activity are not really responsible for the Global Warming : Another View', "International Journal of Transdisciplinary Research", 2008, vol. 3, no. 1, pp80-106 ; 近藤邦明(管理者)
http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/tutida02.pdf
- 阿部修治, 2007 ; 日本物理学会誌2007年7月号 p563
- 遠藤勝弘, 2000 ; 修士論文「古木年輪中の14C濃度測定の研究」2000年2月10日, 山形大学大学院理学研究科物理学専攻, http://ksprite.kj.yamagata-u.ac.jp/mron/endo_mron.pdf
- 河宮未知生, 2005 ; 日本気象学会誌『天気』2005年6月号 p507-9
- 小島順, 2007 ; 「CO₂循環を理解するための数学的枠組み」『数学教室』2007年8月号, http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/ikirusuugagumath.pdf
- 近藤邦明, 2006 ; 『温暖化は憂うべきことだろうか』(2006) 不知火書房
- 近藤邦明, 2006 ; 「大気中二酸化炭素濃度と海面水温・気温の関係」2006年2月, http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/kondoh01.htm

- 近藤邦明, 2008 ; 「新版 Keeling のグラフ解釈に対する考察」2008年3月、http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/buturigakkai/kondoh07.pdf
- 近藤邦明, 2008 ; 「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
- 槌田敦, 2002 ; 『新石油文明論』(2002)農文協p40
- 槌田敦, 2006 ; 『天気』誌への投稿原稿「反論・CO₂濃度と気温の因果関係」2006年9月3日,http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/tutida.htm
- 槌田敦, 2006a ; 『CO₂温暖化説は間違っている』ほたる出版
- 槌田敦, 2007 ; 「CO₂を削減すれば温暖化は防げるのか」日本物理学会誌2007年2月号p115-117
- 槌田敦, 2007a ; 日本物理学会誌への投稿原稿「阿部氏の反論に答える」2007年9月30日,http://env01.cool.ne.jp/global_warming/report/buturigakkai/buturigakkai02.pdf
- 槌田敦, 2007b ; 『CO₂温暖化説は間違っている』増補版, ほたる出版
- 槌田敦, 2008 ; 『天気』2008年3月号p199
- 槌田敦, 2008a ; 「温暖化の脅威を語る気象学者たちのこじつけ論理」、『季刊at(あっと)』11号、2008年3月号pp65-83
- 根本順吉, 1994 ; 『超異常気象』中公新書p213

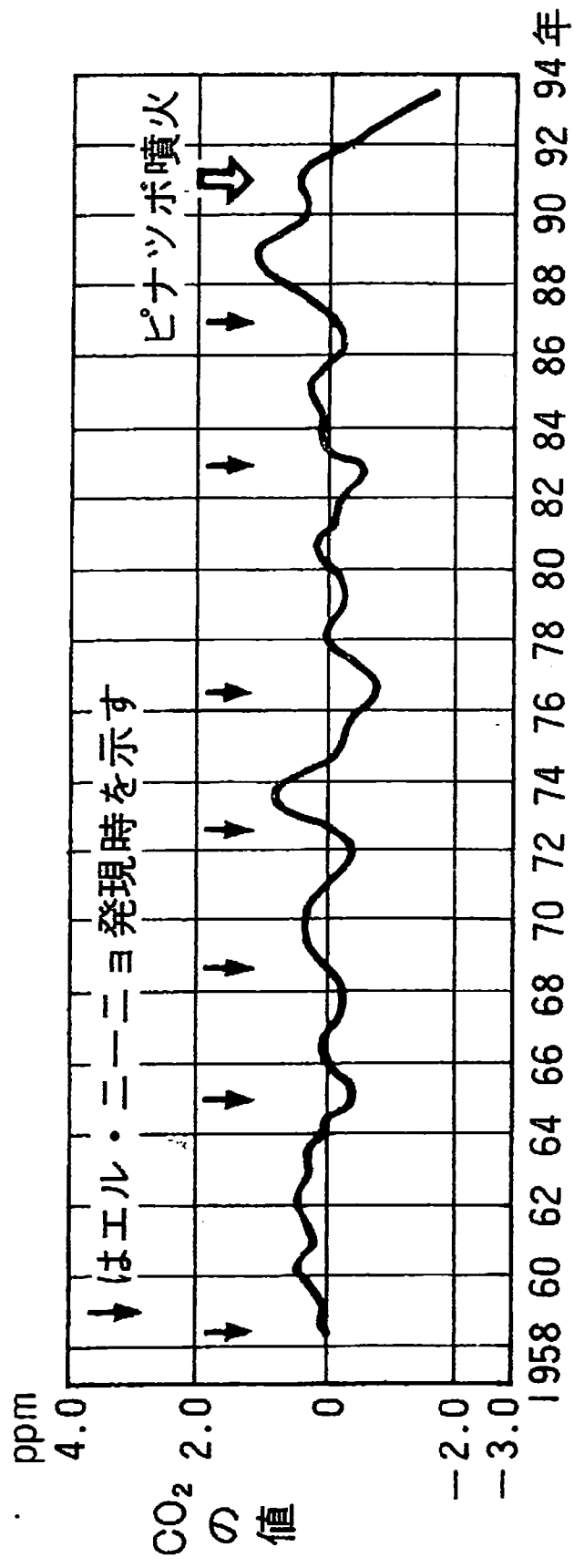


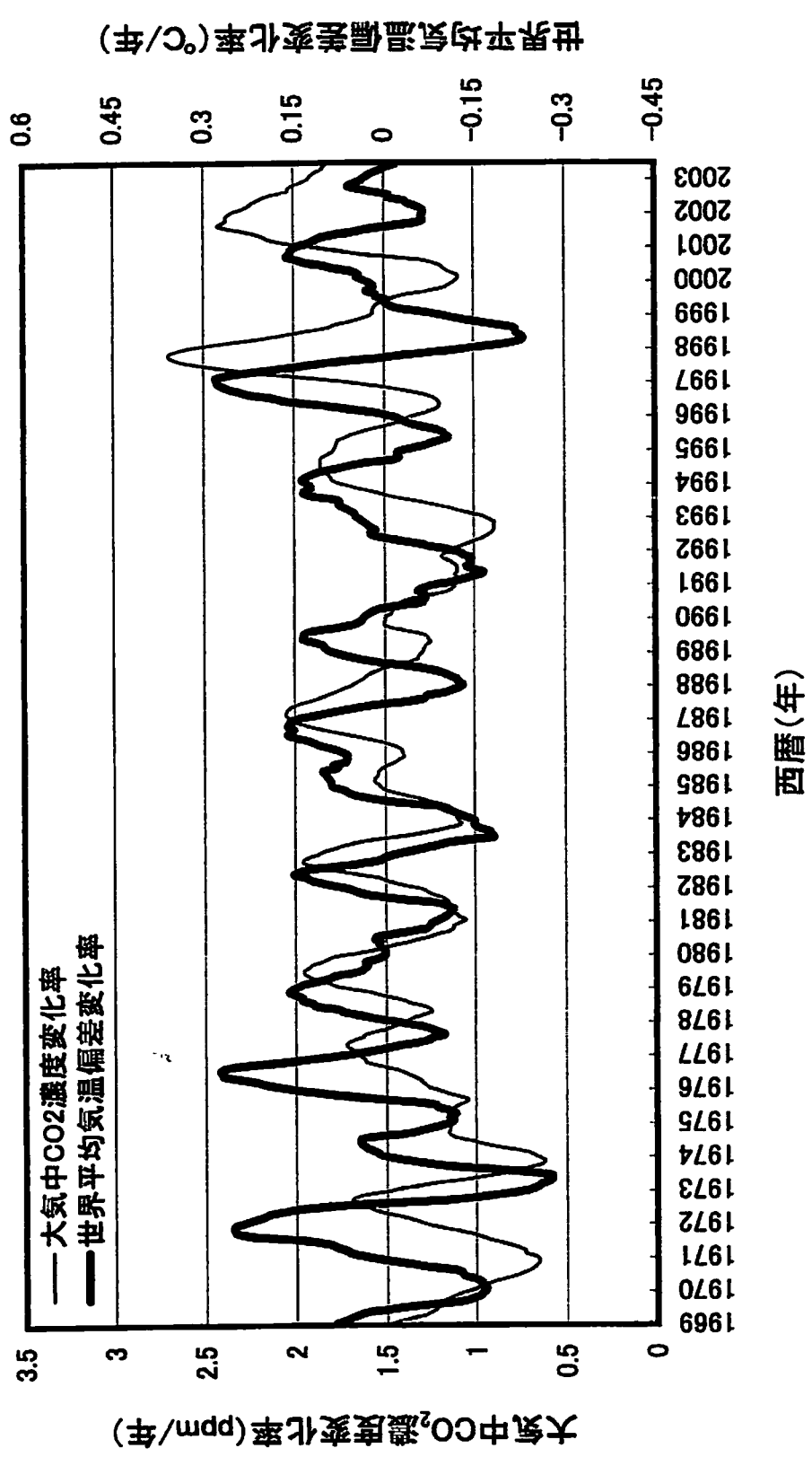
图一

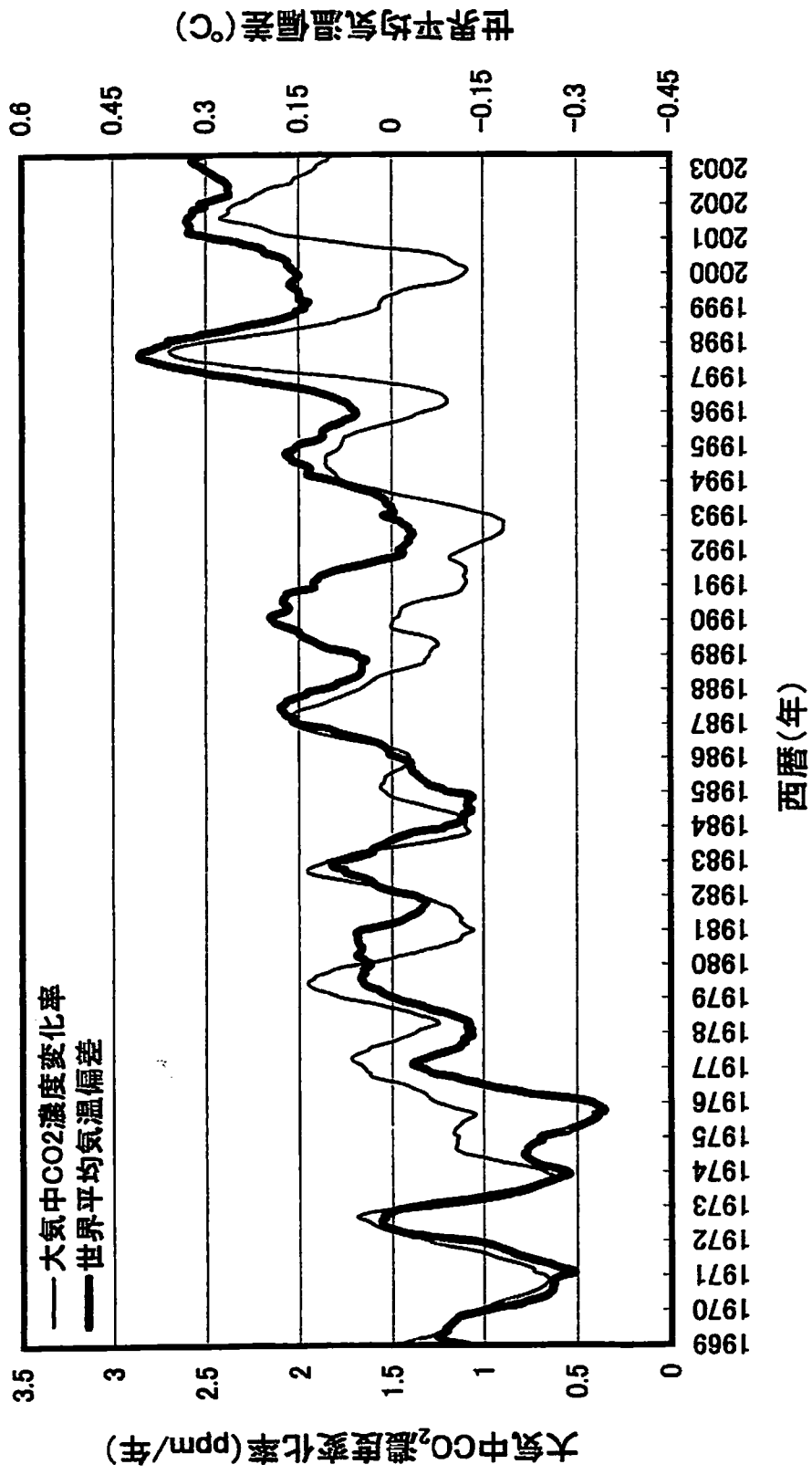
图2

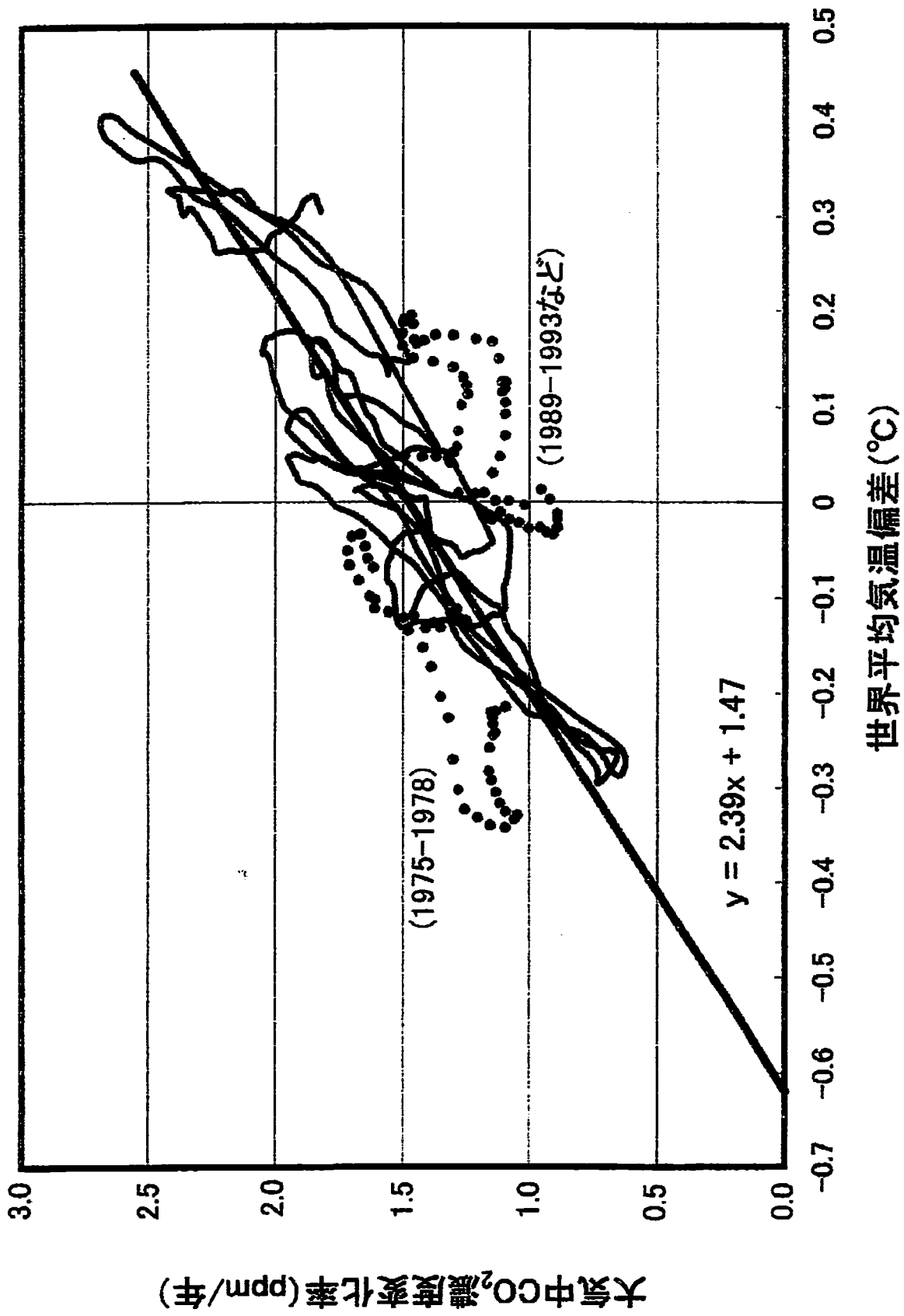


木3図









物图

